

MAGYAR Geofizika



A MAGYAR GEOFIZIKUSOK EGYESÜLETE FOLYÓIRATA
BUDAPEST, 1974. XV. ÉVFOLYAM, 3—4. SZÁM

TARTALOMJEGYZÉK

<i>Zatopek A.</i> : Közép-Európa geofizikai szintézise és az ezzel kapcsolatos problémák	81
<i>Meskó Áttila, Rádlér Béla</i> : Az OKGT szeizmikus programrendszere	90
<i>Késmárky István, Thuma Áttila</i> : Egyszerű eljárás szeizmikus reflexiók automatikus ki-jelölésére	98
<i>Zsellér Péter</i> : Összegezésen alapuló sebességhatározási eljárások felbontóképességének növelése	107
<i>A XVIII. Geofizikai Szimpóziumon elhangzott előadások kivonatai:</i>	
<i>Ibrmayer J. és a szerzői munkaközösség</i> : Az alkalmazott geofizika további fejlődésének útjai és eszközei	116
<i>Bosschart R. A., Seigel H. O.</i> : Újabb eredmények ásványelőfordulások légi elektromágneses térképezésében	117
<i>Müller K., Tkány Z.</i> : A mérnöki geofizika jelenlegi helyzete és perspektívái a mérnöki geológiában Csehszlovákiában	118
<i>Beránek B., Mayerová M., Zouneková M.</i> : A hullámsebesség változása a Cseh Masszívum és a Csehszlovák Kárpátok (Nyugat-Kárpátok) egyes geológiai egységeiben	118
<i>Putziger K., és a szerzői munkaközösség</i> : Komplikált kutatási feladatok megoldása az NDK-ban digitális adatregisztráció, jelfeldolgozás és értelmezés segítségével	119
<i>Nomokonov V. P., Vruk K.</i> : Kétdimenziós szeizmikus szelvényezés	120
<i>Gogonenkov G. N., Zenker F., Kravcov B. J.</i> : Az optimális együtthatók meghatározása és hatásfoka közös mélységpontos stacking esetében	120
<i>Runták B.</i> : A speciális szeizmikus művelési rendszer feladata és egységesítésének jelentő-sége	121
<i>Klíma K.</i> : Elasztikus anizotrópia a geofizikában	122
<i>Hromec J., Kocák A., Mayer S., Morkovsky M.</i> : Új eredmények és módszertani ismeretek a közös mélységpont (KMP) módszerének alkalmazásával a bécsi medence szlovák részében és a kelet-szlovákiai neogén medencében	122
<i>Fejfar M.</i> : Kísérleti szeizmikus mérések Suchohrad körzetében	123
<i>Borkovszkij P. A., Fionov A. I.</i> : Kábelen elhelyezett műszerekkel történő rétegvizsgálat módszerének kidolgozása és alkalmazása	124
<i>Gerstenberger W.</i> : Inhomogén tárolókőzetekben végzett fúrólyukszelvényezések részletes automatizált interpretációja	124
<i>Bartosek J., Kasparek I., Masek J.</i> : Műszeres aktivációs kőzetelemzés neutron-generátorral	124
<i>Janák F.</i> : Statisztikai módszerek alkalmazása a kőzetek fizikai tulajdonságainak értelme-zésénél	125
<i>Bláha V., Chyba J.</i> : A radiokip módszer alkalmazásának tapasztalatai	125
<i>Zeman J.</i> : A földkéreg vertikális és horizontális tagoltsága a cseh masszívum (Česky Masiv) területén	126
<i>Matěj F., Bednár J., Blížkovský M., Kočman K., Novák M.</i> : A gravitációs terep korrekciói-nak kiszámítása digitalizált hipszogramból	126
<i>Marušák I., Lizoň I.</i> : A bécsi medence geotermiai vizsgálatának eredményei	127
<i>Petrák P.</i> : GP-módszerrel való mérés nagy elektródtávolsággal	128
<i>Rádlér Béla</i> : A közös mélységpont szerinti összegezés hatása a diffraktált hullámokra	129
Közlemények	134, 141
Ílápsszeme, Irodalom ismertetés	106, 115, 128
Egyesületi hírek	89, 142
Könyvszeme	140

Közép-Európa geofizikai szintézise és az ezzel kapcsolatos problémák

A. Z A T O P E K

Az új geofizikai adatok komplexuma a földtani bizonyítékokkal együtt feltárja a Közép-Európa nagy tektonikai egységei közti sokszoros összefüggéseket. Egyúttal számos probléma megoldásra vár még, elsősorban a peremkerületeken, amelyek csak azzal a feltétellel oldhatók meg, ha a megfelelő államok szakembereinek szoros együttműködése minél hamarabb létrejön és megindulnak a közös munkálatok.

Комплекс геофизических данных, имеющийся для Центральной Европы, приводит, в случае его использования вместе с геологическими данными, к познанию новых взаимосвязей между крупными тектоническими формациями Центральной Европы. Одновременно, однако, особенно в пограничных зонах, встает также целый ряд проблем, которые можно решить лишь путем более тесного сотрудничества специалистов соответствующих стран.

Complex geophysical data available at present for Central Europe, combined with geological evidence, reveal multiple correlations among the big tectonic units of Central Europe, but, on the other hand, a number of problems especially in the border zones, arise, which can be solved only in a closer cooperation of specialists from the countries in question.

Bevezetés

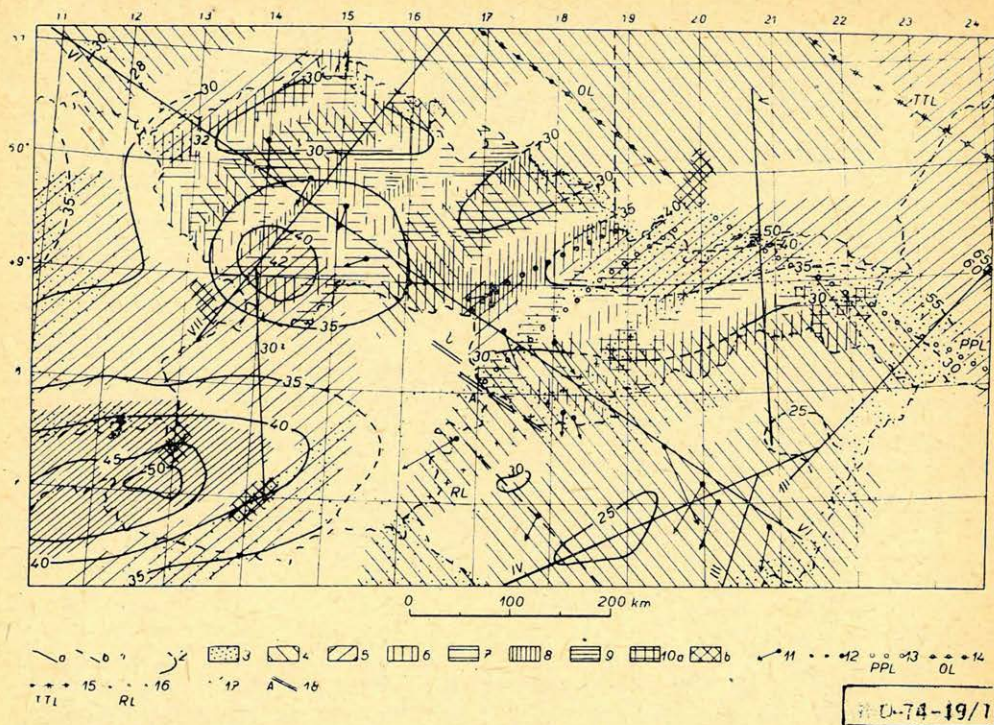
Mind az egész Európát, illetve a partmenti tengereket átszelő nemzetközi, mind az országhatárokon belüli szelvények mentén végzett mélységi szeizmikai szondázási szelvényeken végzett mélységi szeizmikai szondázás (MSzSz) az elmúlt két évtizedben olyan adatanyag-alapot teremtett meg, amely elégséges Európa nagyobb része földkéreg-modelljének megszerkesztéséhez. Az MSzSz eredményeinek, valamint a szeizmológiai, gravimetriai, geo- és paleomagnetikus, magnetotellurikus és geotermikus mérések adathalmazai, továbbá a recens mozgások megfigyelései és a függővonal redukált eltérései alapján lehetősége nyílt a geológusoknak és a geofizikusoknak arra, hogy összhangba hozzák ezeket a geológiai ismeretekkel.

A szelvények mentén végzett folyamatos szondázási módszer lehetővé tette, hogy Kelet- és Délkelet-Európában megállapíthassák a földkéreg mélységén (vastagságán) és a földkéregben a diszkontinuitások helyzetén kívül a tektonikailag sérült zónák helyzetét és jellegét, valamint a mély-törések zónáit, melyek elválasztják a földkéreg egyes blokkjait és tektonikai egységeit egymástól.

Egyelőre nem volt lehetséges kialakítani Kelet- és Nyugat-Európa között a mérések egységes szintézisét, a szintetikus hozzáállás (1–10) mégis lehetővé tette a földkéreg fizikai feltételeinek jobb megértését a részleges információk-szolgáltatta képnél, mert ezek egymástól elkülönítve vizsgálják az egyes geofizikai mezők jellegét.

Gyakran felmerül az a probléma, hogy az egyes államok határvidékéről hiányoznak adatok. Az ebből adódó nehézségek eltávolítása a közeljövőben az össz-európai szeizmikai tanulmányok feladata lesz.

Az egyik ilyen európai terület az a körzet, ahol találkozik a Cseh Masszívum (a Szász – Thüringia-i blokkal együtt), a Nyugati-Kárpátok (az északról illeszkedő Lengyel platform), a Kárpát-medence (melyet pannon-medencének neveznek) és a Keleti Alpok átmeneti zónája.



1. ábra — A Moho felületének viszonya Közép-Európában a szeizmikus zónák eltolódásához, gravimetriai és geomagnetikus anomáliákhoz, az indukció magnetotellurikus vektorának orientációjához és a fő szerkezeti vonalakhoz. 1 — a, nemzetközi, b, országos szelvény; 2 — a Moho-mélységek izolíniája; 3 — szeizmikus zóna; 4 — pozitív gravitációs anomália; 5 — negatív gravitációs anomália, a sűrűbb sraffozás $|\Delta g| > 100 \text{ mgl}$; 6 — pozitív geomagnetikus anomália; 7 — negatív geomagnetikus anomália; 8 — a pozitív magnetikus anomáliák magas értékeinek zónája; 9 — nagy negatív mágneses anomáliák; 10 — a, a magnetikus anomáliák magas értékeinek területe a neovulkanikus láncolatokban, b, magnetikus anomália-zónák Lengyelországban és Ausztriában; 11 — az indukció magnetotellurikus vektora a VI-os profil mentén; 12 — lednicei törés-zóna; 13 — PPL peripienini vonal; 14 — OL Odra-vonal; 15 — TTL Tornquist-Teisseyre-vonal; 16 — RL Rába-vonal; 17 — államhatár; 18 — A. Zátópek által feltételezett mélysegi zónák helyzete.

Рис. 1. Рельеф поверхности Мохоровичича в Центральной Европе в корреляции с распределением сейсмических зон, аномалий поля силы тяжести и геомагнитного поля, с ориентацией векторов магнетотеллурической индукции, и основных структурных линий. 1 — а) международные, б) национальные профили; 2 — изолинии глубины залегания поверхности Мохоровичича; 3 — сейсмические зоны; 4 — положительные аномалии поля силы тяжести; 5 — отрицательные аномалии поля силы тяжести; 6 — положительные аномалии геомагнитного поля; 7 — отрицательные аномалии геомагнитного поля; 8 — зоны с повышенными положительными геомагнитными аномалиями; 9 — зоны с повышенными отрицательными геомагнитными аномалиями; 10 — а) районы с повышенными аномальными величинами геомагнитного поля в неовулканических поясах Чехословакии; б) аномальные геомагнитные зоны в Польше и Австрии; 11 — магнитотеллурические векторы индукции по профилю VI; 12 — зона сбросов в Лендце; 13 — ППЛ (Перипиенская линия); 14 — ОЛ (Одранская линия); 15 — TTL (Линия Торнквиста-Тейссера); 16 — РЛ (Рабская линия); 17 — государственные границы; 18 — А — расположение глубинных отражающих зон, предполагаемых А. Затонеком

Fig. 1. Relief of the Moho in Central Europe in correlation with the distribution of seismic zones, gravimetric anomalies, orientation of magnetotelluric induction vectors and the main structural lineaments. 1 — a) international, b) national profile, 2 — isoline of depth of the Moho, 3 — seismic

Az előadás célja, hogy bizonyos adalékokkal járuljon hozzá a már több szerző (1, 2, 4–12) által megkísérelt szintézishez, valamint rámutasson azokra a problémákra, melyek megoldását az egyes országok kompetens szakembereinek együttműködésével lehet csak megoldani.

Szintézis.

a) *A mélységi szeizmikai szondázás eredményei az említett területen*

Az 1. ábra bemutatja a III. IV. V. VI. VII. és a VIIa nemzetközi szelvényeket, a MSzSz kelet-európai hálózatát, valamint az ezen a területen elhelyezett magyar és lengyel szelvényt. A kelet-európai és nyugat-európai eredmények összekapcsolását a VIIa szelvény tette lehetővé. Így sikerült a Moho reliefének vázlatos megszerkesztése, amint azt az 1. ábra is egyszerűsítve mutatja. A 60 km körüli maximális mélységet a csehszlovákiai terület mentén találhatjuk: nyugaton a Centrális Alpokban, keleten pedig a Kárpátok külső koszorújában a III-as szelvény mentén. A terület középpontja irányában a kéreg vékonyodik. A Nyugati Kárpátok központi részében a Moho mélysége déli irányban csökken 50 km-es mélységről (az V-ös szelvény szerint tíz kilométeres ugrásokkal) a Kárpát-medence északi területén 30 km-re és a medence belső részén 30 km-es maximális értékkel 24 km-es minimális értéket ér el. A Magas Tátrától északi irányban a kéreg vastagsága kb. 40 km; hasonló értékeket találhatunk az Őriás-hegységtől (Krkonosé) északra a Szudéta hegyláncolatban a VII-es szelvényen. Ha e profil mentén délnyugati irányban haladunk, a Moho Északkelet-Csehszországban a Cseh Krétatábla alatt 30 km-es szintre emelkedik. Délnyugat-Csehszországban a Moldanubikum területe alatt a földkéreg vastagsága növekszik és 42 km-es maximális értéket ér el. Ettől a Cseh Masszívumon belüli mélyponttól Észak-Csehszág-i irányban 30 km-es szintre emelkedik a Moho és Északkelet-Csehszországban a Cseh Érchegeység (Krusné hory) alatt 32 km-es mélységben fekszik. A hatos szelvény mentén, északnyugati irányban az NDK területén 28 km-es mélységben, majd tovább 30 km-es mélységben található. Déli irányban az Északi Mészkőalpok előterepe (foreland) alatt 30 km-es mélységben fekszik a Moho-vonal. Még délebbre az Alpok alatti térségben a földkéreg az 1. ábrán jelzett vastagságot éri el.

Az MSzSz-al meghatározott sekély diszkontinuitások közül egyik sem követhető hosszabb távolságon a profilok mentén. Maga a Moho-vonal sem mutatkozott egyöntetű összefüggő határvonalként. Sőt, a Moho többkilométeres vertikális ugrásai és többszörös felépítése mutatkozott Ukrajnában és a Kárpát-medencében is. A geológiai összetett szerkezet hatására összetett hullámkép keletkezik a VI-os profil mentén, mikor az a Kárpátok peremárkán (fore-deep) halad keresztül. Ezért sem a mélység, sem a Moho jellege kellő pontossággal nem volt megállapítható.

zone, 4 – positive gravity anomaly, 5 – negative gravity anomaly (denser hatching signifies $|\Delta g| > 100 \text{ mgl}$), 6 – positive geomagnetic anomaly, 7 – negative geomagnetic anomaly, 8 – zone of high positive geomagnetic anomalies, 9 – zone of high negative geomagnetic anomalies, 10 – a) areas of high geomagnetic anomalies in neovolcanic belts in Czechoslovakia, b) anomalous geomagnetic zones in Poland and Austria, 11 – magnetotelluric induction vectors along profile VI. 12 – fault zone of Lednice, 13 – PPL, Peripienian lineament, 14 – OL, Odra lineament, 15 – TTL, Tornquist – Teisseyre lineament, 16 – RL, Raab line, 17 – state frontiers, 18 – a, situation of deep reflecting zones, suggested by ZÁTOPEK A.

Ami a törés-zónákat illeti, a Kárpátok térségében a legfontosabb a peripienini vonal (peripieninsky lineament), melynek északi ágát a MSzSz bizonyította a *III*-as és *V*-ös profilon, nyugati ágát pedig a *VI*-os profilon. Az északi ág a külső Kárpát-koszorút választja el a Centrális Kárpátoktól, a keleti szárny pedig a Kárpátok depressziója mélységi részének választó síkját képezi. A Kárpátok depresszióját nyugatról az ún. „*lednicei zóna*” határolja, mely a *VI*-os profilban jól fölfedezhető. Mindkét említett törésvonal, úgy tűnik, a földkéreg alatt egész a felső köpenybe is folytatódik. Meg kell említeni, hogy a szelvények mentén a Kárpátok és a Cseh Masszívum blokkszerkezete törés-zónáinak egész sorát lehet nyomon követni. A MSzSz Nyugat-Európában a törés-zónákról nem közöl ilyen információkat.

b) A mélységi szeizmikai szondázás és a szeizmológia

Zátopek (*12*) a Keleti Alpok földrengéseinek anomáliás terjedését tanulmányozva a Cseh Masszívum területén élénkebb szeizmikai mobilitású területeket figyelt meg, melyeket a Cseh Masszívum mélységi blokkfelépítésével magyarázott. A *VI*-os és *VII*-es szelvényen szerzett eredmények igazolják ezt az elképzelést. A munkában (*13*) magyarázta a Keleti Alpok és a Kárpátok közötti törés-zóna létezését, mely a Keleti Alpokból terjedő földrengési hullámokat visszaveri. Ezt a felismerést a Kárpát-rendszer irányában rosszul terjedő földrengések alapján következtette. Az 1. ábrán az *A* a visszaverő zónát jelzi. A Kárpátok és az Alpok közötti, illetve az Alpok és a Kárpát-medence közötti átmeneti zónák tanulmányozásával lehetne igazolni ezt a feltevést.

Az európai szeizmicitás kutatásai (*Kárnik – 14*) megadják a csehszlovákiai szeizmikai tevékenység felszíni elhelyezkedését is, melyet az 1. sz. kép szintén ábrázol. A peripienini vonal mentén markáns szeizmikai sávot követhetünk nyomon, melynek folytatása az Alpokon keresztül egész Veronáig nyúlik. A Rába-vonal, mely ezzel párhuzamos, szeizmikailag szintén aktív és a Kárpát-medence északkeleti részén vonuló neovulkanikus láncolat. A Cseh Masszívum és a centrális Kárpátok érintkezése szeizmikailag aktívabb. Gyakori rengések észlelhetők délebbre az innsbrucki vonal mentén.

c) Az MSzSz és a gravimetria

Ha egészében létezik is hasonlatosság a Bouguer-féle anomália negatív térbeli képe és a felszín reliefje között (1. ábra), a gravimetriai anomáliák, a Moho és a felszín reliefje közötti hasonlóság elhanyagolható. Az Alpok és a Kárpátok magashegyi térségében a Föld kérge jelentős mélységbe hatol, de míg az Alpok gyökérzetének domborulata hasonlít a felszínéhez, a Kárpátok esetében ez nem észlelhető. A Kárpátok területén a Moho legnagyobb mélysége a külső flis-koszorú alatt található (lásd a *III*. szelvényt), ezért a topográfiai maximumtól és a Bouguer-anomáliáktól is jóval északabbra fekszik. A „*mega-anomáliák*” zónáin belül, melyeket az 1. ábrán a sűrű sraffozás jelöl, fel vannak vázolva a mindkét előjelű kisebb anomáliák, melyek a Cseh Masszívum területén találhatók, az Ausztriában és Németországban jelentkező negatív anomáliák, valamint a kéregvastagsággal megegyező pozitív anomáliák a Kárpát-medencén belül, illetve a Kárpátoktól északra, Lengyelország területén.

Ha összehasonlítjuk, hogy a Moho és a topográfiai domborulat, valamint a Bouguer-anomáliák Csehszlovákia területén, — mely gravitációs-tér analízisét Ibrmajer (*15*) végezte el, — mennyiben hasonlítanak egymáshoz, arra a következtetésre jutunk, hogy az Airy-féle izosztázia markáns hegységgyökér-kifej-

lódésének topográfiai visszatükröződése csak igen korlátozott mértékben érvényes. Viszont egyes esetekben — mint például a már említett mélygyökerű blokk a lednicei zóna és a peripienini vonal között —, jellegzetes összefüggések jelentkezhetnek a gravimetriai (szintén a mágneses) anomáliákkal. Ráadásul a blokk északi részében a mágneses és gravimetriai anomália kelet felé tolódott el.

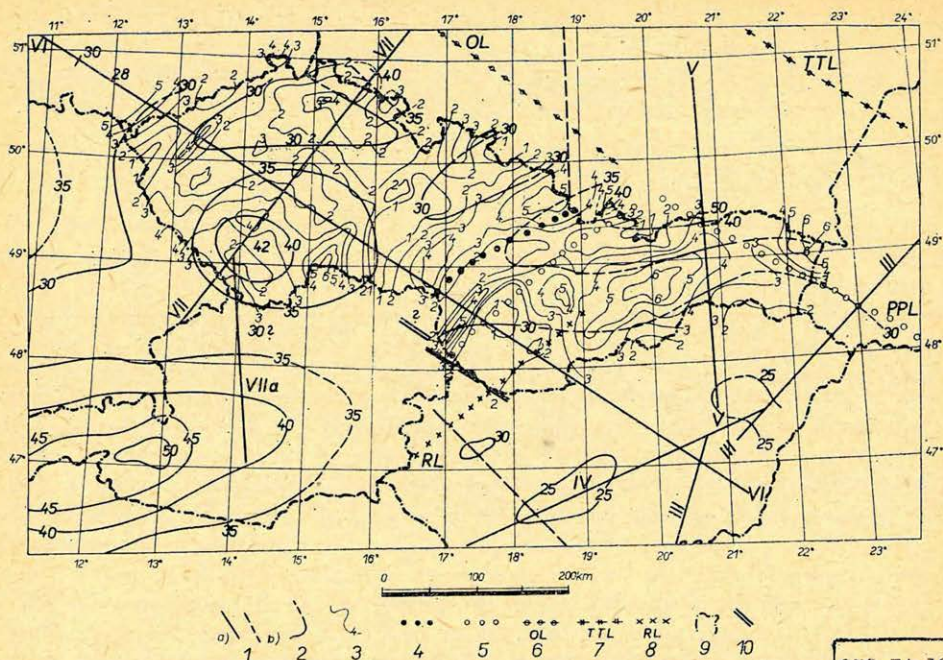
d) *Az MSzSz, a mágneses anomália és a magnetotellurika*

Az 1. ábrából kiolvasható a regionális geomagnetikus anomáliák zónáinak eloszlása, főleg a totális intenzitás anomáliáira való tekintettel, melyet *Man (16)* térképezett fel Csehszlovákia aeromagnetikus térképezése folyamán. A térképről leolvasható a mobilisabb szeizmikus sávok szorosabb korrelációja a pozitív anomáliák elterjedésével, mint a negatív anomáliákéval. A pozitív anomáliák sokszor a magasabbrendű tektonikai egységek találkozásaira jellemzőek. Az 1. ábrán megfigyelhetjük némely, a felső terciéri vulkanizmushoz kapcsolódó magasabb anomália jelentkezése mellett a hasonlóan magas anomáliát a Cseh Masszívum idős blokkjaiban. E között a két magas-anomália-terület között 70 km hosszúságban jelentkező negatív anomália észlelhető a közép-cseh Plutón északnyugati pereme mentén. Ez az anomália-zóna fokozottabb figyelmet érdemelne, mivel különböző geológiai korú különbözőképpen átalakult komplexumok alkotják. A VII-es szelvényen a pozitív anomália mentén egy kiterjedelmű negatív anomália lép fel (1. ábra). A Cseh Masszívum és a Kárpátok közötti határzóna magnetikus anomáliáit szintén bemutatja az 1. ábra. Jellemző, hogy ezek az anomáliák nem folytatódnak a Délnyugati Alpokban.

A VI-os szelvény menti magnetotellurikus mérések alapján kapott indukciós vektorok az eredmények alapján az észak-déli irányú összetevő eluralkodását mutatják (Ádám A. 6; Praus 10; Weise 18) mind a Kárpát-medencében, mind a cseh masszívum középső és nyugati részében. Ez arról tanúskodik, hogy mély, tektonikailag orientált elektromos vezető zónák léteznek, melyek térbelileg az alacsonyabb szeizmikus sebesség asztenoszféra-csatornáival esnek egybe. Ez az interpretáció olyan következtetéseket enged levonni, hogy az indukciós vektorok teljesen különböző viselkedését a cseh masszívum és a Kárpátok közötti átmeneti zónában, melyet az 1. ábrából látunk, a vezetőképesség más, sekélyebb eloszlása okozza.

e) *Az MSzSz, a függővonal kilengése és a földkéreg recens mozgásai*

Bursa (19) kutatásai szerint (Csehszlovákiában) a függővonal kitérésének vektorai a topográfiai hatásoktól mentesen nemcsak a fajsúlyeloszlástól való függőségre utalnak, hanem meglepő kapcsolatot jeleznek a Zátópek által kifejezett fokozott szeizmikus mobilitás zónáival (12), így a megfelelő blokk-felépítéssel is. A Bursa-féle vektorok izovonalai a 2. ábrán láthatók. Az izoliniák meglepő viszonya jelentkezik főleg a Kárpát-koszorú peremárkában (fore-deep) és a Cseh Masszívum és a Kárpátok közötti átmeneti zónában megnyilvánuló geomagnetikus anomáliákhoz (1. ábra). A peripienini vonal délnyugati végződése a 2. ábra szerint éles és meredek diszkontinuitásnak jelentkezik és északabbra rámutat ezen átmeneti zóna komplikált felépítésére. A függővonal-eltérés és a többi anomália közötti kapcsolatot az V. és III. szelvény között vonuló tektonikai vonalból is ki lehet következtetni. Ennek alapján látható, hogy a geoid hajlása is érzékeny indikátora lehet a geofizikai és tektonikai egyenetlenségeknek, főleg a mély, meredek diszkontinuitások körzeteiben.



ГЭО-74-19/2

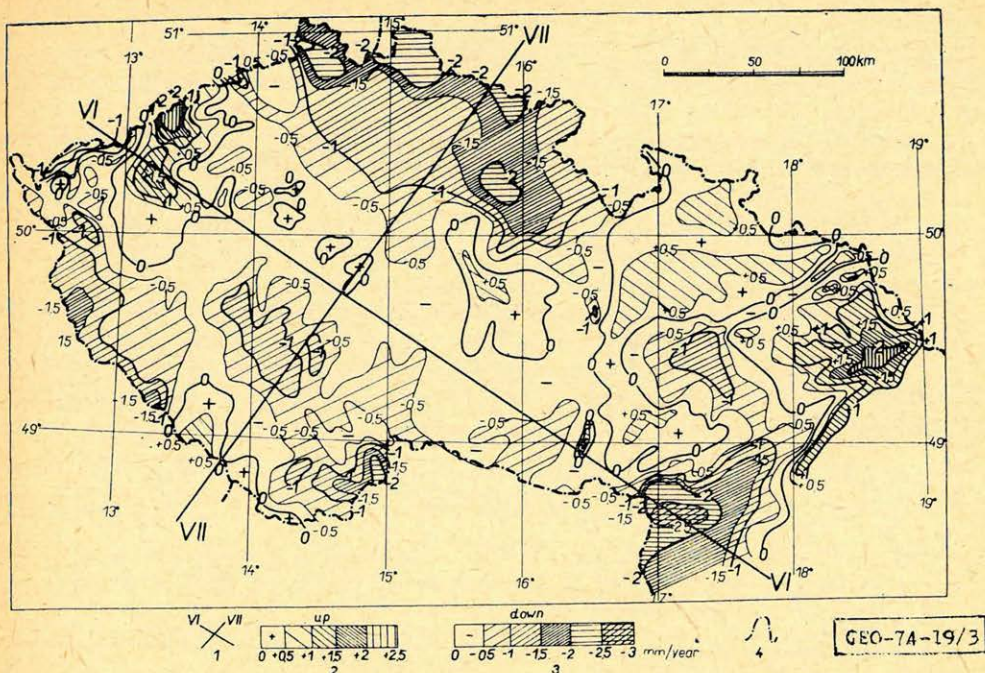
2. ábra – A Moho reliefjének viszonya Közép-Európában a merőleges redukált eltérése vektorainak izoliniáihoz Csehszlovákia területén; lásd szintén az 1. ábra anomáliáihoz fűződő viszonyt. 1 – a, nemzetközi, b, országos szelvény; 2 – a Moho mélységek izoliniája; 3 – a merőleges redukált kitérésének izoliniája; 4 – a lednicei törés-zóna; 5 – PPL peripienini vonal; 6 – OL Odra-vonal; 7 – TTL Tornquist – Teisseyre-vonal; 8 – RL Rába-vonal; 9 – államhatár; 10 – A, a mélységi reflexiós zónák helyzete.

Рис. 2. Рельеф поверхности Мохоровичича в Центральной Европе в корреляции с изолиниями векторов в условных единицах, выражающих редуцированные отклонения отвеса на территории Чехословакии. Бросается в глаза тесная корреляция с аномалиями, представленными на рис. 1.

1 – а) международные, б) национальные профили; 2 – изолинии глубины залегания поверхности Мохоровичича; 3 – изолинии редуцированных отклонений отвеса; 4 – зона сбросов в Леднице; 5 – ППЛ (Перипиенинская линия); 6 – ОЛ (Одранская линия); 7 – TTL (Линия Ториквиста-Тейссера); 8 – РЛ (Рабская линия); 9 – государственные границы; 10 – А, расположение глубинных сейсмических отражающих зон

Fig. 2. Relief of the Moho in Central Europe in correlation with isolines of vectors in arbitrary units expressing reduced deviations of the territory of Czechoslovakia. Note close correlation to anomalies plotted in Fig. 1. 1 – а) international, б) national profile, 2 – isoline of depth of Moho, 3 – isoline of reduced deviations of the vertical, 4 – fault zone of Lednice, 5 – PPL, Peripienian lineament, 6 – OL, Odra lineament, 7 – TTL, Tornquist – Teisseyre lineament, 8 – RL, Raab line, 9 – state frontiers, 10 – A, situation of deep seismic reflecting zones.

A Mescserjakov és munkacsoportja (20) által szerkesztett térkép, mely Kelet-Európa területén a recens földmozgásokat méri fel, Csehszlovákia területének nagyobb részét 4 mm/év sebességű süllyedő területnek ábrázolja. Viszont az ismételt szintézisek Dél-Szlovákiában 5 mm/év relatív mozgásokat észleltek (21), valamint P. Vyskocil (1973., nem publikált, privát közlés) Csehszlovákia nyugati területén 4 mm/év relatív sebességet észlel a tektonikailag világosan definált blokkok emelkedésében és süllyedésében (3. ábra).



3. ábra – A földkéreg recens mozgásai Csehszlovákia nyugati részében, P. Vyskocil szerint (1973., privát, eddig nem publikált-közlés.) 1 – nemzetközi szelvények; 2 – emelkedés mm/év; 3 – süllyedés mm/év; 4 – határok.

Рис. 3. Современные движения земной коры в Западной Чехословакии, по П. ВЫСКОЧИЛУ (не опубликовано, устное сообщение).

1 – международные профили; 2 – поднятия в мм/год; 3 – погружения, в мм/год; 4 – государственные границы

Fig. 3. Recent crustal movements in West Czechoslovakia after P. VYSKOCIL 1973 (not yet published, private communication). 1 – international profiles, 2 – upheaval in mm/year 3 – subsidence in mm/year, 4 – frontiers

f) Az MSzSz és a geotermiai mérések

A geotermiai adatok nem olyan számosak, hogy közvetlenül megbízhatóan korreláljanak a MSzSz eredményeivel. A Čermák (11) által végzett hőfluxusmérések szerint statisztikailag a hőfluxust három tipikus csoportra oszthatjuk fel, melyek a következők: $1,45 \mu\text{cal}/\text{cm}^2 \text{ sec}$, $2,25 \mu\text{cal}/\text{cm}^2 \text{ sec}$ és cca $4 \mu\text{cal}/\text{cm}^2 \text{ sec}$. Az első az idős geológiai formációkban mért hőfluxusnak felel meg (Čermák a Cseh Masszívumban $1,37 \mu\text{cal}/\text{cm}^2 \text{ sec}$ értéket mért), a második a recens vulkanizmussal érintett területekre, a harmadik pedig anomáliás hőrezsimmel rendelkező vidékekre vonatkozik, mint például Észak-Csehország hévíz vidékének szomszédságában.

A Cseh Masszívum és a Kárpátok közötti átmeneti zónában a hőfluxus délnyugat-északkeleti irányban növekszik és Ostrava környékén eléri a $2,1 \mu\text{cal}/\text{cm}^2 \text{ sec}$ értéket.

Az adott területen végrehajtott mélységi szeizmikai szondázásból következtetett földkéreg-szerkezeti modell és a geofizikai adatok konfrontációjából, mint azt példákon mutattuk, eljutunk az egyes területekről szerzett minőségileg jobb információkhoz. Megállapítottuk, hogy a Kárpátok és a cseh masszívum közötti átmeneti zóna befolyásolja az összes tárgyalt területet; ebből érthetővé vált, hogy a jövőben mit, hol és hogyan kell vizsgálni; valamint sürgősen részletes vizsgálat alá kell venni a bécsi medence mélységi szerkezetét és dinamikáját és az Alpok és Kárpátok közötti hasonlóképp fontos átmeneti zónát, és az átmeneti zóna és a bécsi medence mellé felzárkózó területeket.

A szerző a fenti kutatások alapján látja Kelet-Európa térségében a földkéreg dinamikájára és fejlődésére ható folyamatok vizsgálatának előfeltételeit. Ezen feladat megvalósítása az elegendő sűrű komplex geofizikai adatok alapján érhető el. Az illetékes szakemberek nemzetközi együttműködésének létrehozása az eljövendő európai földkéregszerkezeti kutatások legsürgetőbb feladata.

IRODALOM

- [1] *Sollogub, V. B., et al. (editor Szénás, G.): The Crustal Structure of Central and Southeastern Europe Based on the Results of Explosion Seismology, Geofizikai Közlemények, Special Edition (1972), 172 pages, Műszaki Könyvkiadó, Budapest.*
- [2] *Angenheister, G., et al.: Recent investigations of surficial and deeper structures of the Eastern and Southern Alps, Geologische Rundschau, 61 (1972), 349.*
- [3] *Giese, P., Morelli, C., and Steinmetz, L.: Crustal Structure of Western and Southern Europe, Report at XVth IUGG General Assembly, Moscow, 1971.*
- [4] *Giese, P., and Stein, A.: Versuch einer einheitlichen Auswertung tiefenseismischer Messungen aus dem Bereich zwischen der Nordsee und den Alpen, Zeitschr. f. Geophys., 37 (1971), 237.*
- [5] *Makris, J.: Aufbau der Kruste in den Ostalpen aus Schweremessungen und die Ergebnisse der Refraktionsseismik, Hamburger Geophysikalische Einzelschriften, H. 15, Geophys. Inst. d. Univ. Hamburg, W. de Gruyter, Hamburg, 1971.*
- [6] *Szénás, G.: The Carpathian System and Global Tectonics, Tectonophysics (1972), 267.*
- [7] *Beránek, B., and Dudek, A.: The Results of Deep Seismic Sounding in Czechoslovakia, Zeitschr. f. Geophys., 38 (1972), 415.*
- [8] *Beránek, B., Zouňková, M., and Holub, K.: Results of deep seismic sounding in Czechoslovakia 1962 – 1970, Final Report, pp. 45 – 64, Academia, Praha 1970.*
- [9] *Beránek, B., and Zatopek, A.: On the Crustal Structure in Czechoslovakia and the East Alpine Region, Technical and Economic Studies, Nr. 10 (1973), Special Issue, Bucharest.*
- [10] *Upper Mantle in Czechoslovakia, Final Report, Collection of reports, 186 pages, Academia, Praha 1971.*
- [11] *Upper Mantle in Czechoslovakia, Progress Report, Collection of reports, Studia geophys. et geod. 11 (1967), 317 – 381.*
- [12] *Zatopek, A.: On the Propagation of East Alpine Earthquakes through the Bohemian Mass, Inst. Géophys. Nat., Tr. Spéc., No 3, 69 pages, Praha, 1948.*
- [13] *Zatopek, A.: Zu einigen Problemen der Erdkrustendynamik im Karpatengebiet, Geofizikai Közlemények 8 (1957), 106.*
- [14] *Kárník, V.: Seismicity of the European Area, II, Academia, Praha, 1972.*
- [15] *Ibrmajer, J.: Gravimetrická mapa ČSSR 1:1,000,000, 1966.*
- [16] *Man, O.: Aeromagnetická mapa ČSSR, ÚÚG, Praha, 1966.*
- [17] *Beránek, B., et al.: Results of Deep Seismic Soundings along International Profile VII in Czechoslovakia and Poland, Studia geophys. et geodaet., 17 (1973), 205.*
- [18] *Wiess, H.: Geomagnetische Induktionspfeile in der ČSSR, hervorgerufen durch grossräumige Leitfähigkeitstrukturen, Studia geophys. et geodaet., 9 (1965), 415.*

- [19] *Bursa, M.*: Effect of Removed Topography and Condensation of Deflections of the Vertical on the Territory of Czechoslovakia, Travaux Ins. Géophys. Ac. Sci., XVII, pp. 45 – 64, Academia, Praha, 1969.
- [20] *Mescherikov, Ju. A., et al.*: Map of Recent Vertical Crustal Movements of Eastern Europe, GUGK, Moscow, 1971.
- [21] *Cimbalník, M.: Kruis, B., and Vyskočil, P.*: Recent Crustal Movements in the ČSSR, Studia geophys. et geodaet., 11 (1967), 354.

Helyeshítés

Hibajegyzék és pótlás *Hadz István*: „Közelítő eljárás háromdimenziós testek gravitációs és mágneses hatásának kiszámítására” című közleményéhez.

MAGYAR GEOFIZIKA XV. évf. 1 – 2. sz. 56 – 62. old.

Oldal	Hely	Hibás	Helyes
59	(18) képlet harmadik tag	$\left[\frac{b}{r^3} \right] c_2(a, b)$ $c_1(a, b)$	$\left[\frac{c}{r^3} \right] c_2(a, b)$ $c_1(a, b)$
61	alulról a 10. sor elején	sáb	sábok
62	alulról a 3. sorban	s	is

Pótlás az IRODALOM-hoz

E. LANCASTER-JONES: Computation of Eötvös Gravity Effects. Geophysical Prospecting. American Institute of Mining and Metallurgical Engineers. New York 1929.

Magyar Geofizika XIV. évf. 5 – 6 sz. 240. old.: „Magyar Geofizikai Folyóírat” helyett: „Magyar Fizikai Folyóírat” olvasandó.

Egyesületi Hírek

Az Alföldi Csoport részvétele az 1974. évi Borsodi Műszaki Heteken.

A MTESZ Borsod megyei Szervezete 1974. május 3. és május 31. között rendezte meg az 1974. évi Borsodi Műszaki Heteket. Egyesületünk Alföldi Csoportjának életében hagyománnyá vált a Műszaki Heteken való aktív részvétel. Ebben a szellemben szervezte meg a Magyarhoni Földtani Társulat Észak-magyarországi Szakosztályával 1974. május 9-én az „Ásványkutatási eredmények Észak-magyarországon” című egész napos ankétot, mely nemcsak a helyi szakemberek, hanem az ország más területein dolgozók érdeklődését is felkeltette. A mintegy 80 hallgató előtti előadássorozat az észak-magyarországi nyersanyagkutatás helyzetével, perspektíváival foglalkozott, s bemutatta a szén-, érc-, építőanyagkutatás legújabb eredményeit. Az Alföldi Csoport részéről az alábbi előadások hangzottak el:

Palkó Miklósné: Édesvizek ellenállásának, ionkoncentrációjának számítása Sinclair-szorzókkal.

Majoros Zsuzsanna: Külféjtések jövesztési problémáinak vizsgálata.

Gyulai Ákos: Építőipari nyersanyagkutatás geofizikai módszerei.

Ormos Tamás – Ferenczy László: Ipari robbantások szeizmikus hatásai Miskolc új lakóépületeire.

Az OKGT szeizmikus program-rendszere

MESKÓ ATTILA - RÁDLER BÉLA

Irodalmi közlések és nemzetközi fórumokon tartott előadások alapján ma már több szeizmikus programrendszer ismeretes. Ezek, bár alapvető céljukat tekintve alig térnek el egymástól, mégis szinte kivétel nélkül tartalmaznak sajátos, önálló megoldásokat, a gyakorlatban jól hasznosítható ötleteket.

Az egyes programrendszerek sajátosságai részben a programot alkotók szakmai felfogását, részben pedig műszertechnikai, földtani és egyéb adottságait tükrözik.

Előadásunk keretében programrendszerünk s ezek belül egyes programjaink sajátosságait az elmúlt év során elért újabb eredményeinket ismertetjük, gyakorlati példákkal illusztrálva.

Részletesebben kitérünk azokra a problémákra, melyek megoldásában a szokásostól eltérő utat választottuk.

До настоящего времени был опубликован ряд работ, в которых описываются действующие системы сейсмических программ. Хотя по своим основным операциям эти программы существенно и не различаются, все же содержат оригинальные идеи и решения, которые могут быть позаимствованы.

В данной статье описаны основные черты и некоторые особенности наших программ, на практических примерах демонстрируются результаты полученные за последний год.

From publications and lectures at international forums several seismic program systems are known to date. Though they are nearly identical as to their basic purposes, all of them contain specific, independent solutions and ideas apt for practical use. Peculiarities of the individual program systems reflect partly the technical view of those who compiled the programs, and partly the technical, geological and other conditions.

The paper discusses peculiarities of our program system and of individual programs, results obtained during the last year, with practical examples.

Problems where the solution deviates from the usual way are discussed in more details.

Az utóbbi években számos szeizmikus feldolgozást végző program-rendszerről számoltak be a nemzetközi szakirodalomban és különböző szakelőadásokon. Kialakult a legtöbb művelet (feldolgozási vagy értelmezési művelet) elfogadott, a gyakorlatban sokoldalúan kipróbált és megvizsgált „standard” elvégzési módja. A közös alapok, általánosan elfogadott megoldások mellett azonban majd minden geofizikai feldolgozást végző számítóközpont alkalmaz egyedi megoldásokat is. Ezeket részben a gépi konfigurációk, részben a megoldandó földtani feladatok közötti különbségek teszik szükségsszerűvé.

Most, amikor az OKGT GKÜ szeizmikus program-rendszeréről beszámolunk, elsősorban az egyedi megoldásokra és sajátosságokra szeretnénk a figyelmet fordítani.

A program-rendszer általános jellemzése

A program-rendszer a következő főbb programokat tartalmazza:

A) Korrekciók és előfeldolgozás:

Demultiplex és valódi amplitúdó visszaállítás (TAR).

Nagypontosságú dinamikus és statikus korrekció.

Automatikus statikus korrekció analízis (járulékos dinamikus és statikus korrekciók).

B) Analízis és értelmezés:

Szűrősorozat analízis (representative display).

Amplitúdóspektrum analízis.

Auto- és retrokorrelációs szelvény.

Kilépési idő szerinti sebességhatározás (*NMO* scan).
Konstans sebességű összegzés (*CVS*).

C) *Feldolgozás:*

Frekvencia sávszűrés (időben és térben változó).
Spike dekonvolúció (időben változó).
Predektív dekonvolúció (időben változó).
CDP összegzés.
Kétdimenziós migráció.

D) *Egyéb programok:*

Reflexiódetektálás.
Modellező programcsomag.

A programok Monitor vezérlésűek. A Monitor jelzi az adatelőkészítés vagy futtatás esetleges hibáit.

A felsoroltakon kívül számos kisebb program segíti elő részben az alapvető programok egyes részeinek tervezését, részben a szeizmikus szelvények könnyebb olvashatóságát (pl. dinamikus csatornakiigyeztetés).

A programrendszer lehetővé teszi, hogy az OKGT szeizmikus feldolgozási apparátusa a nemzetközi szint követelményeinek megfeleljen.

A rendszer megteremtésekor nem törekedtünk arra, hogy a programok „tökéletes”, minden esetben alkalmazható algoritmusait dolgozzuk ki. Szinte valamennyi feldolgozási lépésre több változatban is van megoldásunk. Ezek egymáshoz viszonyítva előnyökkel és (esetenként) hátrányokkal rendelkeznek. (Például gyorsabb futás miatt ritkább mintavétel, az interpoláció elhagyása stb.) Az értelmező geofizikus, aki tisztában van az egyes programokon belüli változatok tulajdonságaival, feladataitól függően tudja megválasztania a legelőnyösebb megoldást.

Nagy pontosságú dinamikus és statikus korrekció

A korrekciók elvégzése minden hasonló rendszer egyik legfontosabb feladata, hiszen a végrehajtás sikere alapvetően befolyásolja a a további programok pontosságát is. A program elkészítését optimális interpoláló operátor tervezése előzte meg. Végül sikerült olyan 8 pontos operátort meghatározni, melyek alkalmazásával az interpoláció hibája a szeizmikus jelek frekvenciatartományban kisebb, mint -60 dB.

A statikus és dinamikus korrekció elvégzése egy lépésben történik. Emiatt az operátort egyszer kell csak alkalmazni. Figyelembe vesszük a multiplexer csúszását a mintavételi intervallumban s ezt a korrekciót a mintavételi távolság $1/32$ résznyi pontossáig végezzük el.

Ugyanez a program szolgál a járulékos korrekciók elvégzésére is. Az utóbbi változatban a program bemeneteit az automatikus statikus analízis program szolgáltatja.

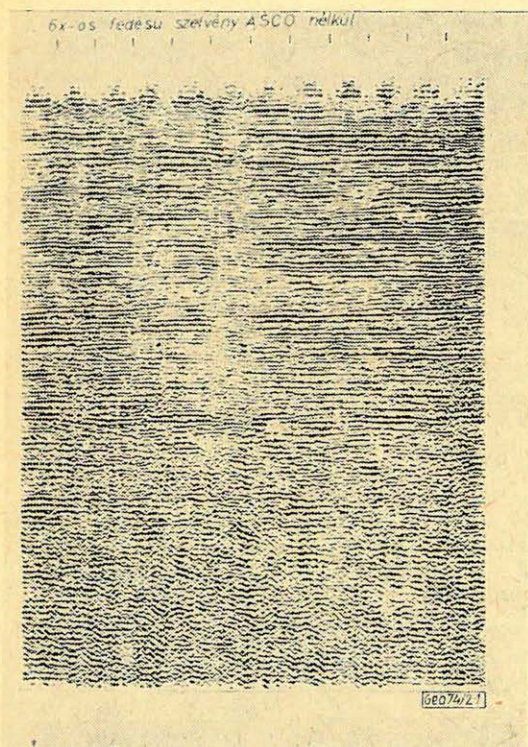
A dinamikus korrekciót időben és a szelvény mentén térben tetszőlegesen változtathatjuk.

Automatikus statikus korrekció

Az általánosan használt eljárásoktól a következő finomításokban tér el. A szelvényt (*maximum*) 10 *CDP* intervallumra oszthatjuk és ezekben a munkablakok helyét tetszőlegesen megadhatjuk. A *CDP* csatornák közötti relatív tolást két lépésben hajtjuk végre. Az első menetben a legkisebb offset-hez tar-

tozó csatornát tekintjük referenciának, majd ún. stacking referenciát készítünk. Az új referencia csatornájához képest a tolásértékeket újból meghatározzuk. Ezek sokkal megbízhatóbb értékeket szolgáltatnak.

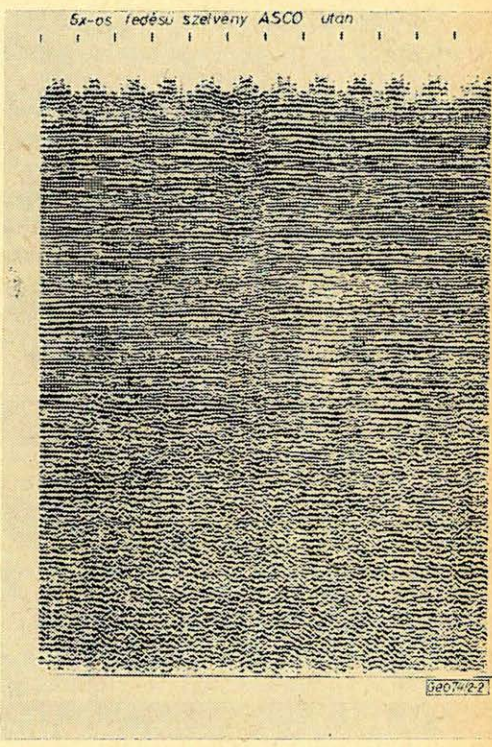
A következőkben a program meghatározza és kívánság szerint el is távolítja a maradék (*rezidual*) *NMO* korrekciót. Elvégzi a robbantóponti és geofonponti átlagolásokat. Itt határértékeket alkalmazhatunk a fázistévesztések kiküszöbölése érdekében. A megbízhatónak ítélt értékeket a program súlyozhatja. A súlyok további minőségi szelekciót tesznek lehetővé. Az átlagolási műveleteket a program többször megismételheti. Tapasztalatok szerint ez növeli a meghatározás pontosságát. Átlagosan 3–4 korrekciós menettel számolva a program futása bementi felvételenként 10 sec-ot igényel. Az 1., 2., 3. ábrákon látható az automatikus statikus korrekció alkalmazásának eredménye.



1. ábra. Hatszoros fedésű szelvény automatikus statikus korrekció nélkül

Рис. 1. Сейсмический разрез с шестикратным перекрытием без статических поправок

Fig. 1. Section with sixfold coverage without automatic static correction



2. ábra. Hatszoros fedésű szelvény automatikus statikus korrekció után, időjelhibából adódó fázistévesztéssel

Рис. 2. Сейсмический разрез с шестикратным перекрытием после автоматического ввода статических поправок, с фазовой погрешностью, связанной с неправильным моментом

Fig. 2. Section with sixfold coverage after automatic static correction with mistaken phase caused by timing error

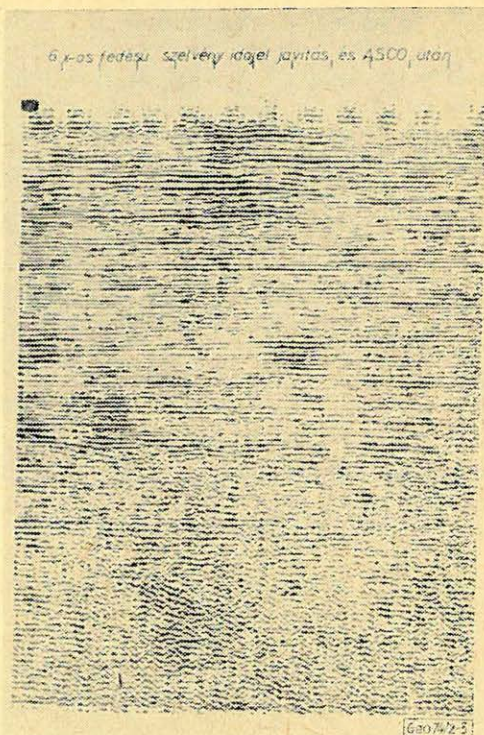
Hasznos segítséget nyújtanak a valódi és többszörös reflexiók elkülönítésében az auto- és retrokorrelációs szelvények. Retrokorrelációs szelvény készíthető a CDP alkalmazása előtt és után is. Ha a programot a CDP előtt használjuk, a program ismételt alkalmazza a geofonponti statikus korrekciót. Ezzel elérjük, hogy a kimutatott felszíni többszörösök mentesek lesznek a felszín torzító hatásától. A 4. ábra auto- az 5. ábra pedig a megfelelő retrokorrelációs szelvényt mutatja.

Sebességmeghatározási eljárásainkban fontos szempontnak tartjuk a pontosság megnövelését. Tapasztalataink szerint elfogadható migrált idő- vagy mélység-szelvényeket az eddig megfelelőnek tekintett sebességek alkalmazásával nem lehet kapni.

A konstans sebességű összegezést a sebességek elsődleges becslésére használjuk fel, majd ezt tovább finomítjuk az állandó kilépési idő szerinti összegezéssel. Ez utóbbival tulajdonképpen a hiperbolák dinamikusan korrekciók utáni maradék görbületét határozhatjuk meg.

Mint ismeretes majdnem valamennyi sebesség, vagy kilépési idő meghatározására szolgáló eljárás eredménye nem egyetlen *maximumhely*, hanem annak környékére kiterített *maximumsor*. Emiatt a helyes korrekcióértékek meghatározása vizuálisan nehéz és pontatlan. Programjaink ezt a problémát speciális maximumkiemelő eljárásokkal oldják meg. Valamennyi speciális eljárás közös vonása, hogy nagyobb súllyal veszi figyelembe azokat a mintákat, ahol az összegezendő jelek azonos fázisban vannak. Az eljárások közötti különbség a fázisazonosság kritériumainak megadásában van. A fázisazonossággal kapcsolatban feltételezzük, hogy az azonos fázisban levő jelek összegezendő amplitúdói közel egyformák. A 6. ábrán összehasonlíthatjuk a szokásos (CVS) konstans sebességű összegezés eredményét (bal oldal) az általunk javított változattal (jobb oldal).

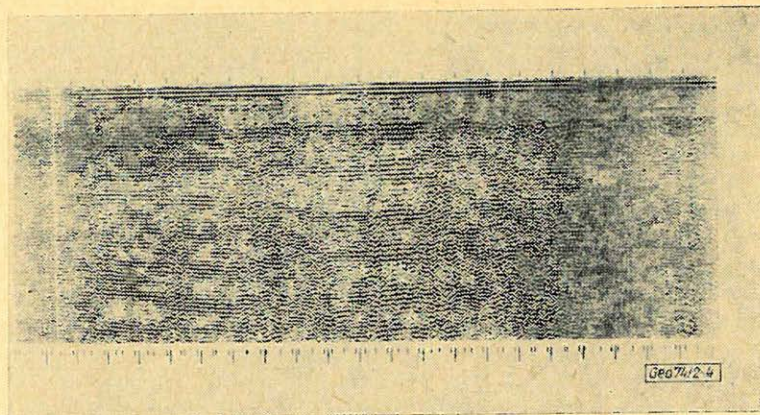
A szokásos moveout scan eredményeket találjuk a 7. ábra 5201 oszlopában, míg a többi 5202, 5203, 5204, 5205 oszlopok a különböző speciális maximumkiemelő eljárásaink hatékonyságát tükrözik. A sebességmeghatározás jelenleg még nem teljesen automatikus. A meglevő eredmények alapján azonban a közeljövőben várható. A módszerről részletesebb képet Zsellér Péter előadása nyújt. (Megjelenik e jelen számban.)



3. ábra. Hatszoros fedésű szelvény időjeljavítás és automatikus statikus korrekció után

Рис. 3. Сейсмический разрез после ввода попарки за момент и автоматического ввода статических поправок

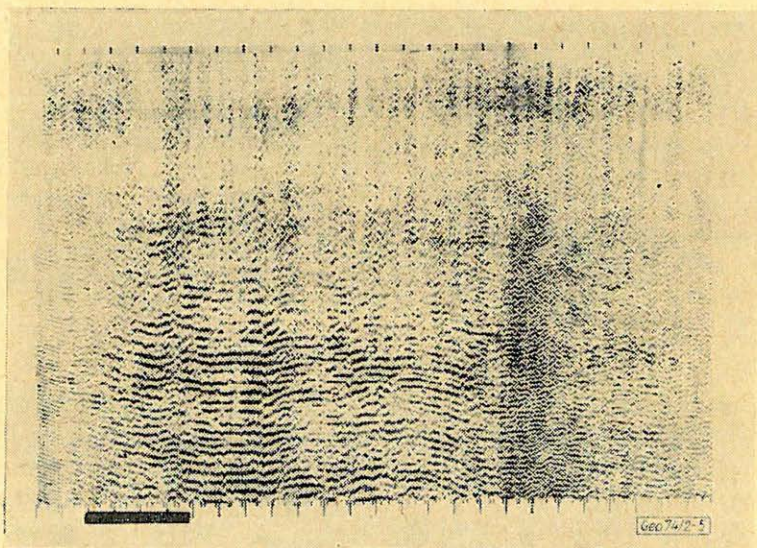
Fig. 3. Section with sixfold coverage after timing mark improvement and automatic static correction



4. ábra. Szeizmikus időszelvényből készült autokorrelációs szelvény (Ke-5 vonal)

Рис. 4. Автокорреляционный разрез, полученный по временном разрезу (по профилю Ke-5)

Fig. 4. Auto-correlation section made from seismic time-section (Profile Ke-5)



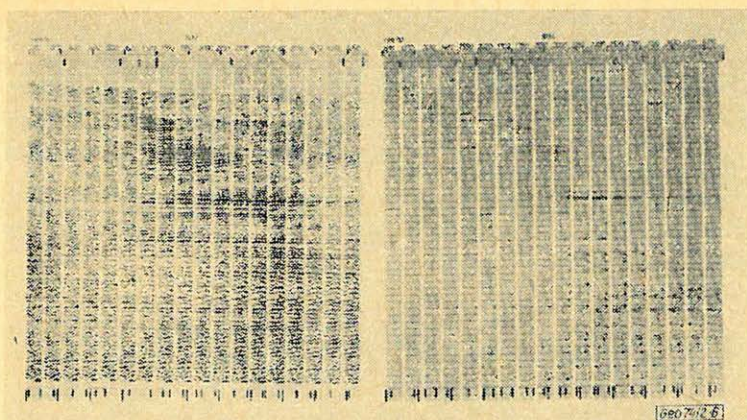
5. ábra. A 4. ábrán látható autokorrelációs szelvény retrokorrelációs párja

Рис. 5. Петрокорреляционный вариант автокорреляционного разра рис. 4.

Fig. 5. Retrocorrelation counterpart of the auto-correlation section shown on fig. 4.

Reflexiódetektálás

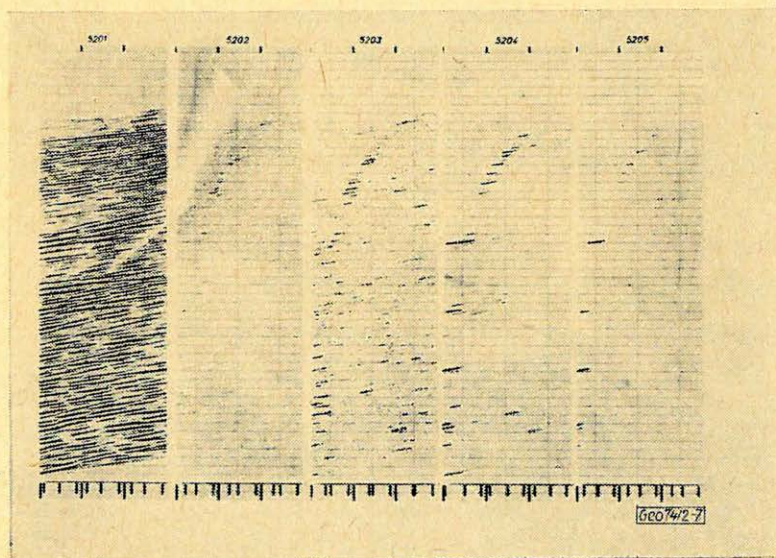
Az irodalomból több reflexiódetektálási eljárás ismeretes. Alapvető céljuk, hogy a kiértékelőt megszabadítsák a szubjektív döntési hibáktól. Eredményeiket több célra is felhasználják pl. mélységtranszformációhoz, szintvezetéshez stb. Több reflexiódetektálási kísérletet mi is elvégeztünk. Egy, a gyakorlat számára fontos, elveit tekintve egyszerű eljárást fejlesztettünk ki azokra az esetekre, amikor a térképkészítéshez olyan reflexiós szintet kell kijelölnünk, melyet a koherens zajokkal való interferenciák felszabdalnak, a



6. ábra. Az ábra bal oldala a szokásos CVS, a jobb oldala pedig ugyanazon CVS maximumkiemelő eljárással javított változata

Рис. 6. На левой стороне показаны результаты обычного накопления с постоянной скоростью, а на правой стороне – вариант, исправленный методом выделения максимумов

Fig. 6. Left: Results of usual CVS. Right: Variant of the same CVS improved by maximum enhancing method



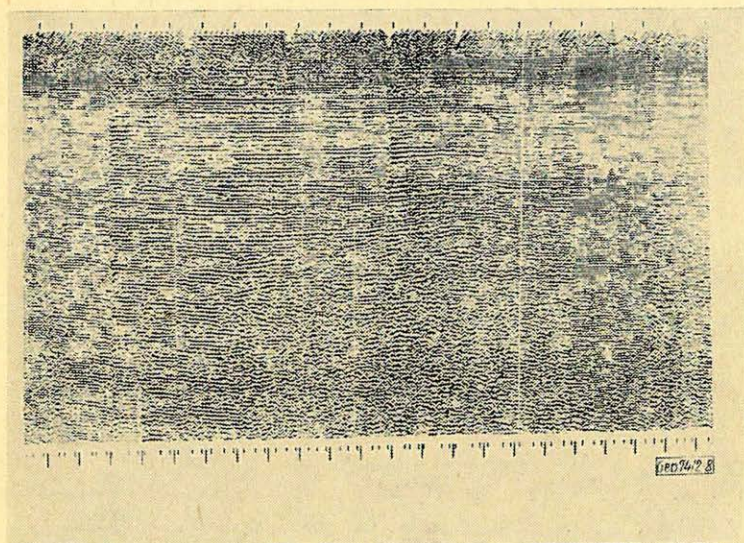
7. ábra. 5201 oszlop szokásos moveout scan, az 5202, 5203, 5204 és 5205 oszlopok az 5201 oszlop eredményéből készültek és a maximumkiemelő eljárások hatékonyságát mutatják

Рис. 7. Данные колонные 5201 свидетельствуют об эффективности стандартного метода кинематических поправок с постоянной скоростью, колонны 5202, 5203, 5204 и 5205 составлены по результатам колонны 5201 и свидетельствуют об эффективности способов выделения максимумов

Fig. 7. Column 5201 shows the usual moveout scan, columns 5202, 5203, 5204 and 5205 are composed from the results of column 5201 and demonstrate the efficiency of maximum enhancing methods

kijelölendő reflektáló szint és a koherens zajok fázistengelyének dőlése pedig jelentősen eltér.

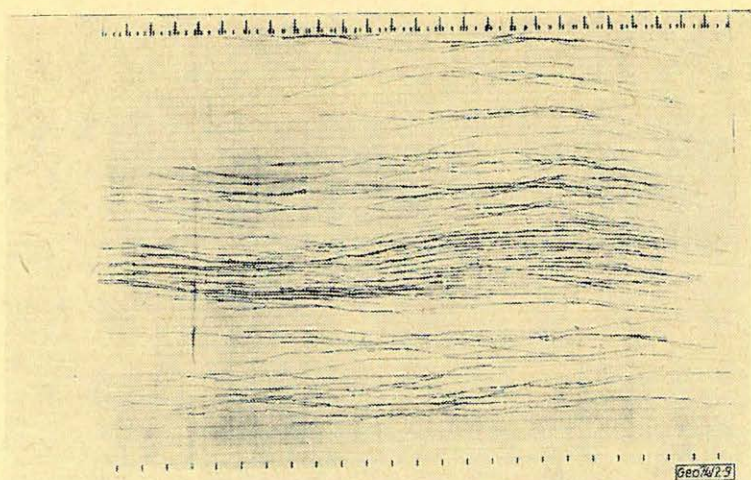
Az eljárás lényege, különböző dőlésirányokban végzett összegzés értékelése alapján, felületelem kijelölése. Az összeg eltérése egy előre megadott küszöbszámtól befolyásolja azt, hogy a vizsgált időablakban felületelemet tételezzünk e fel. Részletesebb képet az eljárásról Késmárky István előadásából nyerhetünk. A 8. ábrán az időszelvényt a 9. ábrán pedig a belőle készített detektált szelvényt mutatjuk be. A detektálás kritériumainak megválasztásától függően természetesen változik a szelvényen megjelenő felületelemek száma is.



8. ábra. Ke-5 jelű
időszelvény

Рис. 8. Временной
разрез по профилю
Ke-5

Fig. 8. Time-section
Ke-5



9. ábra. A Ke-5 időszelvényből reflexiódetektálással készült szelvény

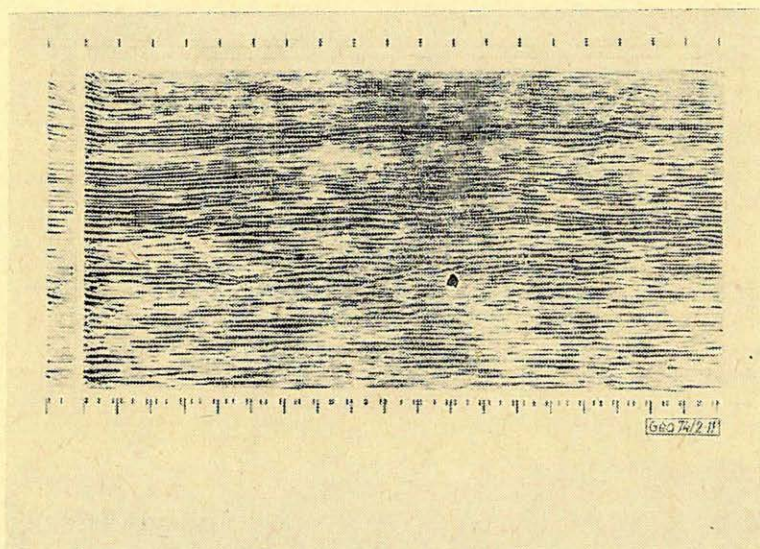
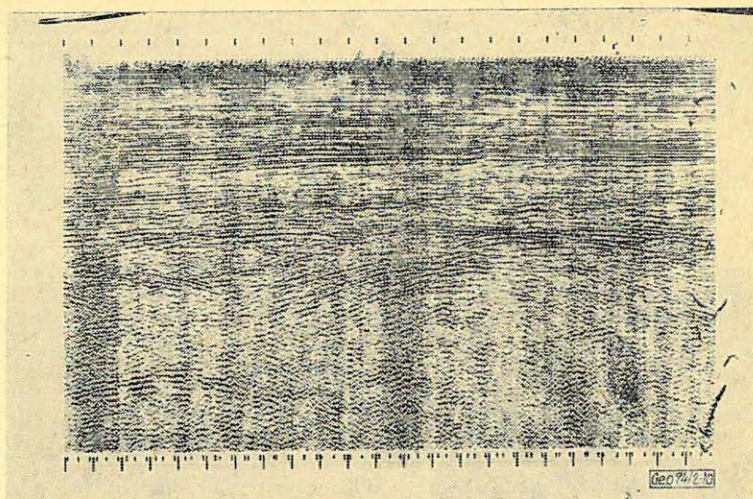
Рис. 9. Разрез, полученный по временному разрез Ke-5 детектированием отражений

Fig. 9. Section made from the time section Ke-5 by reflection detecting

10. ábra. FűMS-8
időszelvény

Рис. 10. Временной
разрез FűMS-8

Fig. 10. Time-section
FűMS-8



11. ábra. A FűMS-8 kétdimenziós migrált időszelvény

Рис. 11. Временной разрез FűMS-8 с двумерной миграцией

Fig. 11. Time-section FűMS-8 with twodimensional migration

Az előadás kezdetén elsorolt programok közül azok, melyekre itt nem térünk ki, megoldásuk alapvető vonásait tekintve ismereteseek. Amennyiben azoktól eltérnek az főként a saját igényeiknek megfelelő paramétermegadási lehetőségek. Mint már arról korábbi szimpóziumi előadásokon beszámoltunk ezekkel a programokkal kapcsolatban is számos modellvizsgálatot és gyakorlati próbát végeztünk, hogy az egyes műveletek lehetőségeivel és korlátaival tisztában legyünk.

Végezetül a 10. és 11. ábrákon egy a békési medencében levő időszelvény és a belőle készített kétdimenziós migrált időszelvényt mutatjuk be.

Egyszerű eljárás szeizmikus reflexiók automatikus kijelölésére

K É S M Á R K Y I S T V Á N – T H U M A A T T I L A

Az előadásban a szerzők olyan egyszerű és gyors eljárást mutatnak be a reflexiók kijelölésére, amely a szeizmikus értelmezésében szükséges szintkijelölést objektívebbé teszi. Az eljárás különösen olyan feladatok megoldásához nyújthat segítséget, ahol a szintkijelölések bizonytalanok vagy többértelműek.

Az OKGT Geofizikai Kutatási Üzeménél kifejlesztett kiértékelési programrendszer elvi működése két fázisra bontható!

1. A szomszédos csatornák különböző dölések menti összegén végzett hipotézis-vizsgálattal elemi reflexiók események kijelölése.

2. Horizonkijelölés és osztályozás a számítógépes alakzatfelismerés matematikai eszközeivel. (mondat szerkezeti képanalízis)

В докладе представляется простой и быстрый способ маркировки отражений, который делает более объективным намерение горизонтов, необходимое при интерпретации сейсморазведочных данных. Способ может оказаться особенно полезным при решении таких задач, в которых намерение горизонтов является неопределённым или многозначным.

В принципиальную основу способа лежит гипотезное исследование по суммам соседних каналов, накопленным при различных наклонах.

In the paper the authors present a simple and rapid technique to mark seismic reflections, which makes the marking of horizons needed for seismic interpretation more objective. This technique may contribute particularly to the solution of tasks, where the marking of horizons is uncertain or ambiguous.

Functioning of the interpreting programpackage developed at the Geophysical Exploration Company of the Hungarian Oil and Gas Trust, can be divided into two main parts:

1. Picking of elementary reflection events using a hypothesis test carried out on the sum, computed from neighbouring traces along various dips.

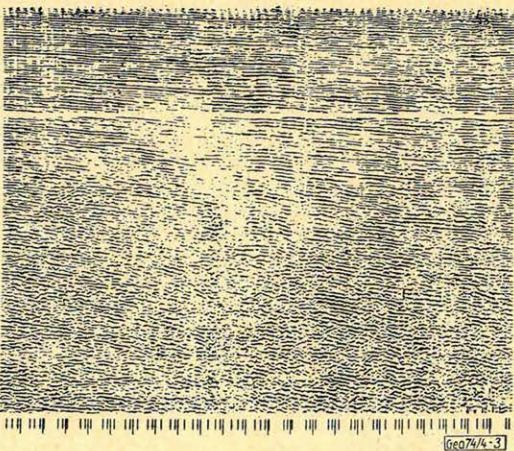
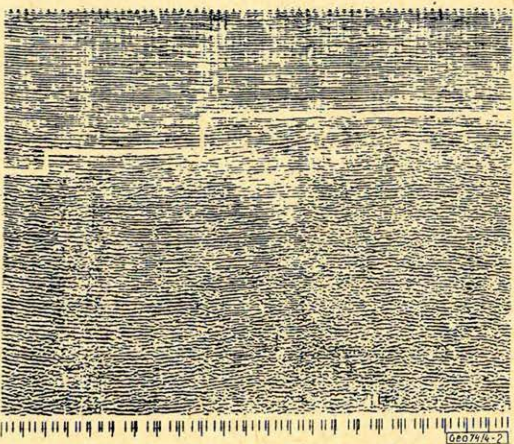
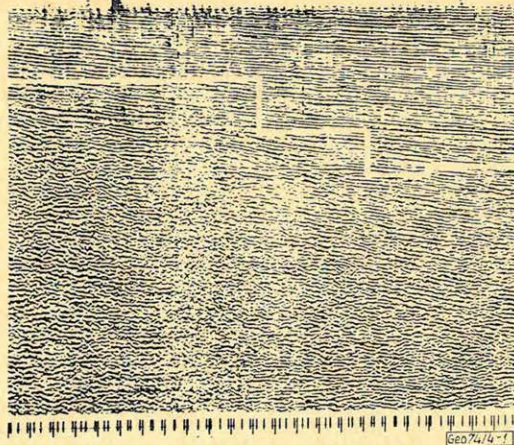
2. Marking and classifying of horizons by the mathematical tools of computer pattern recognition (phrase structure picture analysis).

A földtani probléma

A szeizmikus időszelvényeken gyakran kell kijelölnünk olyan nagy dőlésű felületeket, melyekre intenzív, közel vízszintes többszörösök szuperonálódnak. A nagy dőlésű felület jelenlétére sokszor csak reflexió-töredékek, esetleg egyéb geológiai megfontolások vagy adatok utalnak. Az ilyen feladatok megoldása rendkívül bizonytalan, mégis gyakran kényszerül a geofizikus az ilyen szintek kijelölésére is.

Különösen nehéz az alaphegység reflexióinak követése a nagyenergiájú, közel vízszintes többszörösökön keresztül.

Az 1-3. ábra erre mutat tipikus példát. Korábban auto- és retrokorrelációs szelvényekkel kimutatták, hogy a szelvény alsó felében levő erős koherens beérkezések többszörösök. A kiértékelést megnehezíti, hogy a föltételezett lejtős lemenet energiája ezeknél jóval kisebb. A megtévesztő energiaviszonyok miatt egy lépcsős vető gondolata is felmerülhet, mint lehetséges megoldás. A kőolaj-perspektivitás becslése és a fúrások telepítése szempontjából nagy jelentősége van a különböző lehetőségek közti döntésnek.



1-3. ábra. A szabványosan feldolgozott szelvény, A/D konverzió, korrekciók, automatikus statikus alkalmazás és 600%-os stacking után. A vonal fölött, a jó jel/zaj arány miatt, szigorúbb detekálási kritériumot fogunk alkalmazni

Рис. 1-3. Разрез, обработанный стандартным способом, после проведения преобразования аналог-код, ввода поправок, автоматического ввода статических поправок и 600%-ного накопления. В связи с благоприятным отношением сигнал/шум будет применяться более строгий критерий детектирования

Fig. 1-3. Normally processed section, after A/D conversion normal-, static-, automatic corrections and 600% stacking. Above the line, due to good signal/noise ratio, more rigorous criteria of detection will be applied

A digitális szeizmikus feldolgozás során lehetőség van olyan speciális programok alkalmazására, melyek megkönnyítik az ilyen problémák megoldását. Számos lehetőség közül egy egyszerű statisztikai jeldetektálási módszert választottunk. Az eljárással néhány konkrét esetben sikerült tisztázni a tényleges viszonyokat, vagy legalábbis érvet szolgáltatni az egyik, vagy másik megoldás mellett.

Bevezetés

Az általunk bemutatásra kerülő eljárást elveiben már az analóg-korszakban is alkalmazták.

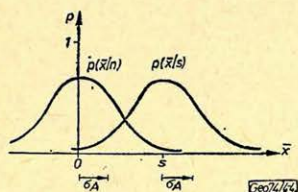
A matematikai statisztika segítségével bizonyos számú mérési adatból, melyeket valamilyen eloszlásból vett véletlen mintáknak tekintünk, következtetéseket vonhatunk le az eloszlás tulajdonságaira.

Az eloszlás paramétereire tett minden föltevés (H_i hipotézis) az elkövethető véletlen hibák miatt csak bizonyos $p_i \leq 1$ valószínűséggel igaz. Nagyszámú konkrét esetre a helyes hipotézis választásának relatív gyakorisága megközelíti az illető p_i valószínűséget. Két hipotézis esetén kétféle hibát követhetünk el:

H_1 hipotézis elfogadása, midőn H_0 igaz (elsőfajú hiba), és H_0 elfogadása, mikor H_1 hipotézis igaz (másodfajú hiba).

Optimális döntési stratégiának nevezzük azt a választási kritériumot, mely rögzített elsőfajú hibavalószínűség mellett minimalizálja a másodfajú hiba valószínűségét.

A jeldetektálási feladatnál a „*zaj*”, illetve „*jel + zaj*” hipotézisét vizsgáljuk. Valamilyen statisztikai függvény (például egy dőlésmenti csatorna-átlag) konkrét értékéről kell eldöntenünk, hogy a két hipotézisnek megfelelő két eloszlás közül melyikből származik (4. ábra).



4. ábra. A két hipotézis által meghatározott kétfeltételes valószínűség-sűrűségfüggvény

Рис. 4. Функция плотности условной вероятности, определенной по двум гипотезам

Fig. 4. Two conditional probability – density function as determined by the two hypotheses

Adott $\bar{x} = C$ minta esetén annak valószínűsége, hogy a kapott érték „*jel + zaj*”;

$$P = \int_C^{\infty} p(\bar{x}|s) d\bar{x}$$

Hogyan értelmezhető a jeldetektálás elméletének az az állítása, hogy egy időszelvény bizonyos helyén például $P = 0,6$ valószínűséggel egy bizonyos reflexióelem van? Természetesen a megfelelő réteghatár vagy létezik, vagy nem. Az ellentmondás a Shannon-féle jelentrópia (bizonytalanság) fogalmának bevezetésével oldható fel. Belátható, hogy a kiértékelés utáni (a posteriori) valószínűség kis értéke lényegében a kérdéses réteghatárról szerzett kevés információt jelent. Az információt kétféle módon növelhetjük: megfelelőbb terepi metodika megválasztásával, illetve finomabb feldolgozási és detektálási eljárások alkalmazásával.

Világos, hogy az első *jel/zaj*-energianövelési mód lényegesen költségesebb. A terepi adatok megfelelő információtartalma azonban elengedhetetlen. Gazdaságosnak látszik tehát az adott terepi anyagban meglevő információk maximális feltárása és kihasználása.

A számítógépes reflexiókijelölés legfőbb előnye a kézi kiértékeléssel szemben, hogy az optimális döntési stratégia következetesen megvalósítható [Green, Swets 1966].

Összefoglalva: célunk az emberi kiértékelői tevékenység modellezése. Természetesen a modell primitív; nem helyettesítheti, csupán segédeszköze lehet az emberi munkának.

Az eljárás leírása

Vizsgáljuk meg valamely időszelvény n darab szomszédos csatornáját. Egy adott dőlésű egyenes-menti átlag az egyenes és a csatornák metszéspontjaiban vett n darab mintából áll elő.

Válasszuk a következő igen egyszerű csatorna-modellt:

Minden csatornaelem egy σ szórási normális eloszlásból vett „*zaj*”-minta, melyhez bizonyos reflexiótengelyek mentén hozzáadódik egy ismert $s(t)$ „*jel*”-érték.

Ha a vizsgált egyenes egybeesik egy reflexiótengellyel, akkor az összes s jel-minta azonos, azaz csupán az átlag várható értéke tolódik el s értékével.

Föltesszük, hogy a csatornák *zaj*-mintái egymástól függetlenek. A normális eloszlás föltételezése szeizmikus anyagra indokolt.

Az átlag eloszlása szintén normális,

$$\sigma_A = \sigma/\sqrt{n} \text{ szórással.}$$

Az adott dőlés mentén vett átlag-csatorna minden lokális szélső érték helyén két hipotézisünk van:

H_0 : A számított átlag nulla közepű Gauss-eloszlásból vett minta (*zaj* esete)

H_1 : A számított átlag $s \neq 0$ közepű Gauss-eloszlásból vett minta (*jel + zaj* esete)

Ez utóbbi hipotézis összetett, azaz s értéke különböző lehet.

Célszerű ezért egy általunk választott kis *jel/zaj* energia-arányra konstruálni optimális döntési stratégiát, mivel nagyobb *jel/zaj*-arány esetén szuboptimális döntés is megfelelő.

A két hipotézist jellemző eloszlás-függvények:

$$H_0 : N(0, \sigma_A), \quad H_1 : N(s, \sigma_A),$$

ahol $s \cong s_k$ teljesül a választott s_k kritikus jelamplitúdóra.

A Neyman – Pearson lemma alapján meghatározható az optimális döntési stratégia:

A H_0 hipotézist elvetjük, ha az

$$l_{(x)} = \frac{N'(s_k, \sigma_A)}{N'(0, \sigma_A)} \text{ likelihood-arány}$$

nagyobb egy c küszöbnél. Ellenkező esetben a H_0 hipotézist elfogadjuk. Mivel az $l_{(x)}$ likelihood-arány két Gauss-görbe hányadosa (monoton függvények),

a fenti stratégia ekvivalens a számított átlagnak egy c' küszöbvel való összehasonlításával.

A detektálási- és vaklármá-valószínűségek és a c , illetve c' küszöb kiszámítását mellőzzük, az irodalomban megtalálható.

Az eljárás megvalósítása két fázisra bontható:

1. Információ nyérés:

Időben és térben változtatható paraméterek szerint az időszelvény elemi részekre — reflexióelemekre — bontása a vázolt, vagy egyéb detektálási eljárással. A kapott elemek tértablakonkénti tömbökben való tárolása. Az eredmények a sok tévesen detektált elem miatt általában ekkor még áttekinthetetlenek.

2. Horizontkeresés, szelektálás:

A nyers reflexióelemeken idő- és dőlésbeli illeszkedés alapján horizontok kijelölése. A horizontok hossz, energia stb. szerinti osztályozása, szelektálása, tetszés szerint.

A második fázis a számítógépes alakzatfölismerés körébe tartozik, ami a számítógépek alkalmazásának egyik legérdekesebb területe. Sikerrel alkalmazták szatellitafényképfelvételek automatikus elemzéséhez, ködkamrafelvételek vizsgálatához, genetikai betegségek elektronmikroszkópos felvételeinek automatikus kromoszómaanalíziséhez, emberi arc felismeréséhez stb. A geofizikai alkalmazás a bemutatandó terepi példák alapján biztatónak látszik.

Az elmélet a mondatszerkezet-elemzés analógiáira épül [Feder 1969]. Definálni lehet tovább már nem bontható „*terminál képelemeket*” és ezek tetszőleges együttesét tartalmazó „*nemterminál képelemeket*”. A nyelvtani szabályok összessége írja le a nemterminál elemek terminál elemekre való lebontását, az egyes képelemek kapcsolódásának figyelembevételével. Esetünkben a terminál-elemeket a statisztikai jeldetektálás elmélete szolgáltatja (1. fázis), a nyelvtani szabályok pedig (ún. reguláris nyelvtan)

$$A \rightarrow \{a \text{ vagy } Ba\}$$

alakúak, ahol A , B nemterminál — és a terminál elem.

A B és a kapcsolatának definíciója az illeszkedés hibakorlátainak megfelelően rugalmasan változtatható, és csak a két szomszédos terminál elemtől függ. Szemléletesen a fenti nyelvtan azt jelenti, hogy egy reflexióelem-lánc (horizont) jobboldali végéhez egy új reflexióelem kapcsolódhat.

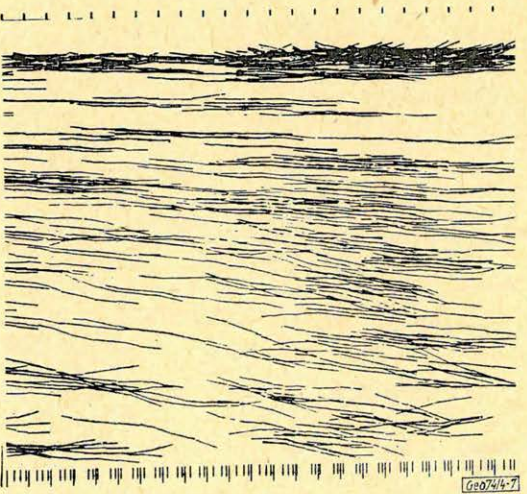
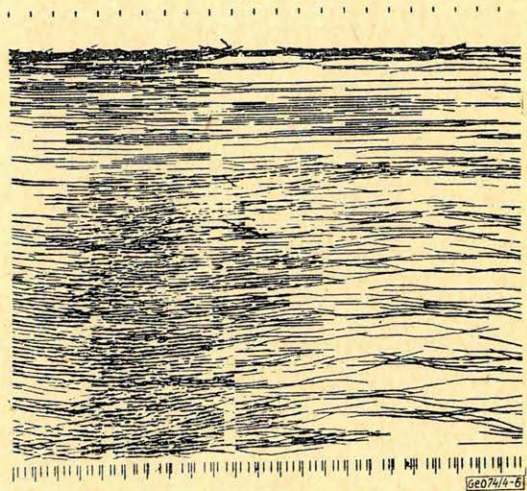
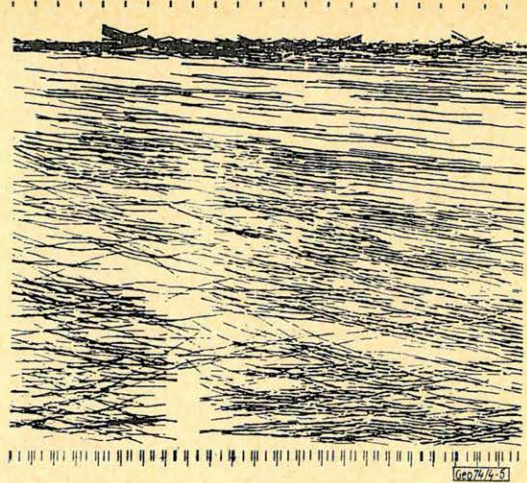
A második fázist a nyelvtani szabályok fordított irányban való alkalmazásával valósítjuk meg, azaz a szabályok kielégítése mellett a terminál-elemekből nemterminál elemeket (horizontokat) próbálunk fölépíteni. A nyelvtani szabályokat ki nem elégítő alakzatokat nem fogadjuk el értelmezhető horizontoknak.

Bármely fázis megjeleníthető időszelvény formájában.

Eredmények

Az eljárást a korábban említett alaphegységi lejtők kimutatására, illetve kutatására alkalmaztuk.

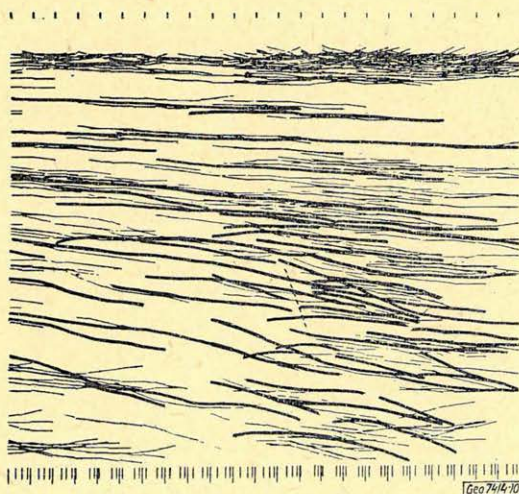
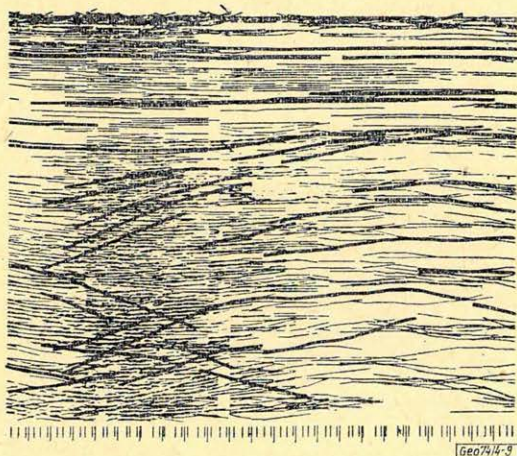
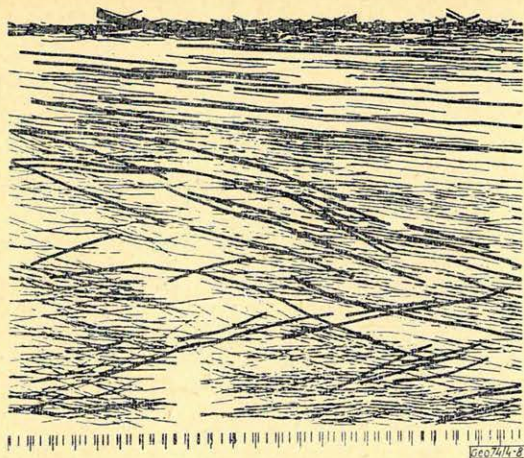
Alkalmazási példaként egy Mosonmagyaróvár melletti szelvény három egymásba kapcsolódó részletét mutatjuk be. Az első képsorozat (1–3. ábra) mu-



5-7. ábra. Az időben és térben (CDP)
változóan megadott minimális hosszkorlát
szerint kiválogatott horizontok

Рис. 5-7. Горизонты, подобранные по
минимальному ограничению по длине
с изменениями во времени и простран-
стве (ОГГ)

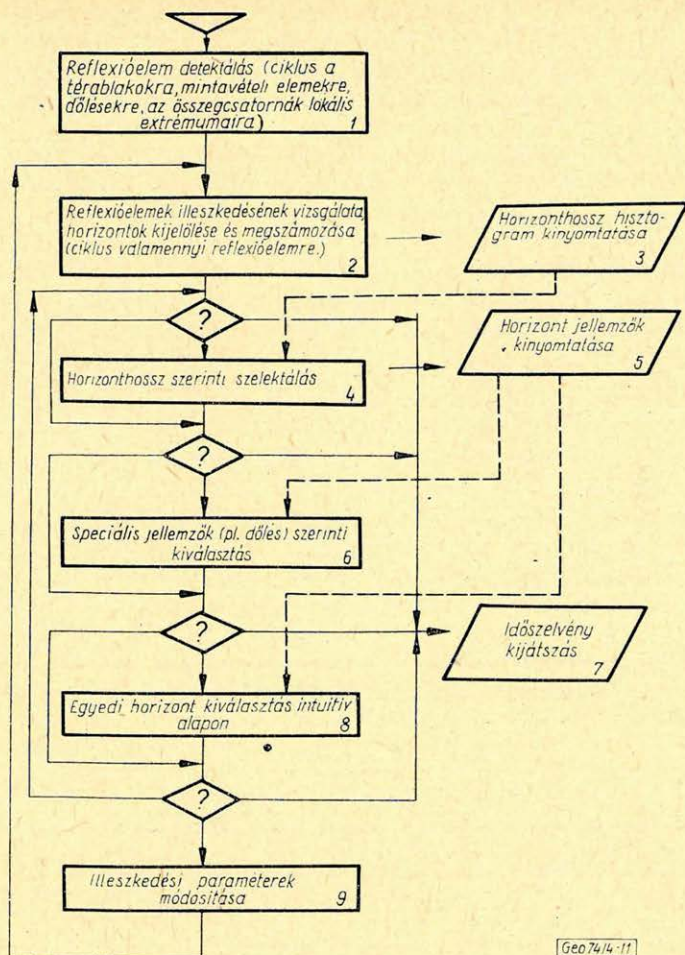
Fig. 5-7. Horizons selected according to
a minimum length limit changing in time
and space (CDP)



8–10. ábra. Az 5–7. ábra kiértékelés számára megfontolandó, érdekes horizontjai megvastagítva. A 8–9. ábrán V alakú völgy jellegzetes reflexiós képe látható. A 10. ábrán vetőzóna van, diffrakcióra utaló horizontok

Рис. 8–10. Интересные для интерпретации горизонты рис. 5–7. На рис. 8–9 представлена характерная картина отраженных волн долины формы буквы V. На рис. 10. выделяется зона нарушений с площадками, указывающими на наличие дифракции

Fig. 8–10. Horizons of interest for interpretation from fig. 5–7. Fig. 8–9. show the typical reflection picture of a V-shaped valley. Fig. 10. represents a fault zone with horizon elements suggesting diffraction



11. ábra. A programrendszer vázlatos folyamathálója. A „?” esetenkénti felhasználói döntést szimbolizál

Рис. 11. Схема системы программ. „?” означает возможность решения пользователем 7. Выделение отражающих площадок (цикл для пространственных окон, элементов квантования, наклона, локальных экстремумов суммотрасс). 2. Изучение согласования отражающих площадок, выделение и оцифровка горизонтов (циклы для всех отражающих площадок). 3. Печата-ние гистограммы длины горизонта. 4. Селекция по длине горизонтов. 5. Печата-ние характерных особенностей горизонтов; 6. Выборы по специальным особенностям (напр. по наклону); 7. Представление временного разреза. 8. Выбор отдельных горизонтов на интуитивной основе. 9. Изменение пара-метров согласования

Fig. 11. Schematic flow chart of the program system, „?” denotes occasional decisions by users. 1. Detection of the reflection elements (cycles for space windows, sampling elements, dips, local maxima of the sum of the traces) — 2 investigation of the matching of reflection elements, marking and numbering the horizons (cycle for all reflection elements) — 3. printing the hystogram of horizon lengths — 4. printing the characteristics of horizons — 5. selection according to horizon length — 6. printing the characteristics of horizons — 6. selecting special characteristics (e.g. according to dip) — 7. display of time-section — 8. selecting individual horizons on intuitive basis — 9. modification of matching parameters

tatja a szabványos végleges feldolgozás eredményét. A második képsorozat (5–7. ábra) olyan horizontokat tartalmaz, melyeket időben és térben változóan megadott hosszkorlát szerint válogattunk ki. Ez az eredetileg talált horizontok kb. 20%-a. A harmadik képsorozatnál (8–10. ábra) az előző állapot kiértékelés számára érdekes horizontjai vannak megvastagítva, a precíz kiértékelés igénye nélkül.

Az alaphegységi kiemelkedés két oldalának eltérő jellege és közelítő alakja ebben az állapotban már kivehető. Az egyes feldolgozási állapotok természetesen állandó felhasználói ellenőrzést és irányítást kívánnak meg. A programrendszer interaktív felhasználói beavatkozások sorozatát teszi lehetővé; minden program bemenő paramétereit az előző programok kimenő adatai és a kiértékelő intuíciónak határozzák meg. A kapott horizontok és egyes paraméterek bizonytalansága miatt az eredmények a felhasználó által bármikor felülbírállhatók. Szükség esetén a paraméterek célszerű megváltoztatása után az egyes állapotok újra generálhatók (11. ábra).

Összefoglalva:

Az eljárás alkalmazása többlet-információt szolgáltatott a kiértékelés számára, így hasznos segédeszköznek bizonyult a szeizmikus értelmezésben.

A közeljövőben az eljárást a háromdimenziós (*t*, *NMO*, *CDP*) térre is kiterjesztjük. Ilyen jellegű programok alkalmazása gazdaságos, főleg, ha a szeizvény újramérése megtakarítható. Az alkalmazás alapja az optimális detektálás és a kézi kiértékelés közti objektív minőségi különbség [Green, Swets].

IRODALOM

- D. M. Green, J. A. Swets: Signal Detection Theory and Psychophysics John Wiley & Sons Inc. 1966.
J. Feder: Linguistic Specification and Analysis of Classes of Line Patterns NYU. Technical report 403–2 (1969).

Lapszemle

Alföldi Olajbányász X. évf. 1974 április.

Szerző nélkül: A szénhidrogén-kutatás növelésért, 1. old.

Az országos szénhidrogénkutatás helyzetét elemezve a Minisztertanács 1973 augusztusában határozatot hozott, mely szerint gondoskodni kell újabb szénhidrogénkészletek felkutatásáról. A kutató tevékenységben fokozni kell a tervszerűséget, javítani kell a munka színvonalát, ezen keresztül növelni kell a kutatómunka hatékonyságát.

A határozat végrehajtásával kapcsolatos munkák helyzetének áttekintésére Lőrinc Imre nehézipari államtitkár tanácskozást hívott össze a közelmúltban Algyőre, ahol Dank Viktor kutatási vezérigazgató ismertette a szénhidrogénkutatás országos koncepcióját. A vitában többek között leszögezték azt, hogy „Az előkutatásokhoz biztosítani kell a modern geofizikai eszközöket úgy, hogy az V. ötéves terv kezdetére az alföldi kutatás során évi 200 km hosszban végezhesse a szeizmikus feltárást.”

T. G.

Összegzésen alapuló sebességmeghatározási eljárások felbontóképességének növelése

ZSELLÉR PÉTER

A modern számítógépes sebességmeghatározási eljárások nagy része a közös mélységpontú csatornák összegezésén alapul. Az összegezéssel nyert eredmények felbontottsága gyakran nem kielégítő. Az előadásban a szerző a felbontóképesség növelésére néhány nemlineáris módszert mutat be.

Большая часть современных методов определения скорости на ЭВМ основана на накоплении каналов ОГТ. Разрешение результатов, полученных путем накопления, часто является неудовлетворительным. В докладе излагаются некоторые нелинейные методы увеличения разрешающей способности.

The bulk of up-to-date computerized velocity determining methods is based on the stacking of CDP channels. The resolution of results obtained by stacking is often unsatisfactory. The author presents several non-linear methods to improve resolution.

A sebességmeghatározási eljárások szerepe a reflexiók szeizmikus adatfeldolgozásban és értelmezésben közismerten igen jelentős. Ismeretes az is, hogy többszörös fedéses mérési rendszerek feldolgozásánál a sebességek közelítő ismerete, az úgynevezett stacking sebességek alkalmazása is kielégítő eredményeket ad. Az intervallumsebességek megbízható számításához, vagy elfogadható migrációs eljáráshoz a sebességeket sokkal nagyobb pontossággal kell ismerünk. Jó eredmények eléréséhez nem elegendő az irodalomban ismertett, összefoglalóan összegzőes módszereknek nevezhető eljárások felbontóképessége.

A cikkben olyan módszereket mutatunk be, melyek segítségével az összegzőes módszerek pontosságát jelentősen megnövelhetjük, anélkül, hogy a számítási idő jelentősen hosszabbodna. Modellvizsgálatok segítségével bemutatjuk azt is, hogyan változik a javasolt módszerek felbontóképessége a rendezetlen zajok hatására.

Az összegzőes sebességmeghatározási módszerek pontosságát alapvetően az összegzés gyenge felbontóképessége határozza meg. Ezért nem várhatjuk, hogy a korrigált CDP csatornák összeadása után egyes sebességértékeknél élesen kiemelkedő maximumokat kapjunk. Ez a legfőbb oka annak, hogy az egyszerű összegzőes módszerekkel a hatszoros fedéses anyagból csak kivételes esetekben tudjuk az RMS sebességet $\pm 20\%$ -nál pontosabban meghatározni.

Megvizsgáltunk néhány módszert az összegzés felbontóképességének növelésére.

Lényeges szempont, hogy az új módszer ne igényeljen hosszú számítási időt, azaz ne tartalmazzon bonyolult számítási eljárást. Ezt azért kell megkövetelnünk, mert a módszert szelvény menti folytonos automatikus sebességmeghatározáshoz is fel kívánjuk használni. Az automatikus sebességmeghatározást úgy valósítjuk meg, hogy minden egyes mélységpontban készítünk egy moveout scan-t. A moveout scan-eken kijelöljük a lokális maximumhelyeket. Ezután megvizsgáljuk, hogy a kijelölt maximumhelyek között van-e olyan, amelyik a szomszédos mélységpontokban készített moveout scan-eken is megtalálható. A több mélységponton keresztül összeköthető maximumhelyeket fo-

gadjuk el reflexiós szinteknek. A szintek dőlése és a moveout értékből kiszámítható sebesség alapján eldönthető, hogy ezek a szintek valódi egyszeres reflexiók, többszörösek vagy egyéb koherens zajok-e.

Beláthatjuk, hogy ez az eljárás igen nagy adattömeggel dolgozik. Ha minden moveout scan *80 darab* moveout értékre készül el, akkor egy felvétel, azaz *24* egymás utáni mélységpont vizsgálatához *1920 darab* összegcsatornát kell előállítani. Ha egy-egy csatorna *3000* mintából áll, akkor *5 760 000 darab* összeget kell kiszámítani, egyetlen felvétel elkészítéséhez.

Ezek után megérthetjük, hogy ha az összegzéshez szükséges időt csak *10 mikrosekundummal* is megnöveljük, ez *57,6 secundum*, tehát majdnem egy teljes perc számítási idő növekedést jelent felvételenként. Ez az oka annak, hogy az automatikus sebességmeghatározáshoz nem használhatjuk fel a korrigált közös mélységpontú csatornák közötti időablakonkénti keresztkorreláció számítás, vagy semblance számítás műveletét, melyek az irodalomból ismeretesek.

Ezeket a műveleteket sikerrel alkalmazzák a sebességspektrumok számításánál. Ebben az esetben azonban az egyes értékeket csak bizonyos időközönként elhelyezett időablakokban számítják ki, és ez igen komoly időnyerességet jelent.

Esetünkben ilyen bonyolult eljárás nem hajtható végre. Engedményeket kell tennünk a számítás meggyorsítása érdekében.

Ezek az engedmények az általunk vizsgált esetekben abban állnak, hogy kevesebb figyelmet fordítunk az alkalmazott művelet normáltságának biztosítására. Ennek következtében a vizsgált módszerek különbözőképpen reagálnak a rendezetlen zajok fellépésére, a csatorna egyes szakaszain instabillá válhatnak. Vizsgálataink eredményét néhány modellcsatorna segítségével szeretnénk bemutatni.

Kétféle eljárást fogunk vizsgálni. Az első az amplitúdó diszperzió néven ismert eljárás, a másik pedig az összegnek az összegzendő mintáktól függő súlyozása.

Legyenek a t_i időnél összegzendő adatok $a_1^{(i)}, a_2^{(i)}, a_3^{(i)} \dots a_N^{(i)}$ ahol N a fedésszám:

Az egyszerű összeg:

$$S_i = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N a_k^{(i)}$$

I. Az amplitúdó diszperzió módszernél az összegzendő adatokat súlyozzuk az adatoknak az átlagtól való eltéréseinek reciprokával:

$$S_i = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \frac{a_k^{(i)}}{\left(a_k^{(i)} - \frac{1}{N} \sum_{l=1}^N a_l^{(i)} \right)^2}$$

A módszer alap gondolata az, hogy ahol az összegzendő jelek azonos fázisban vannak, ott a jelekből vett összegzendő minták amplitúdója közel egyforma. Ebben az esetben az átlagtól való eltérések kicsik. Az ilyen minták az összegzésben nagy súlyokkal vesznek részt. Ahol a jelek nincsenek azonos fázisban, ott az amplitúdók különböznek, ezért az átlagtól való eltérések is nagyobbak. Ezeknek a mintáknak a módszer kisebb súlyokat ad.

2. Hasonló elveken alapul a másik vizsgált módszer is, amikor nem külön az összegzendő mintákat súlyozzuk, hanem magát az összeget:

$$S_i = \frac{W^{(i)}}{N} \sum_{k=1}^N a_k^{(i)}$$

$$W^{(i)} = W(a_k^{(i)})$$

A $W^{(i)}$ súly a t_i időponthoz tartozik, és a csatorna mentén pontról pontra változik, az összegzendő mintáktól függően.

A megvizsgált súlyok a következők voltak:

$$W_1^{(i)} = \frac{C}{a_{\max}^{(i)} - a_{\min}^{(i)}}$$

$$W_2^{(i)} = \frac{1}{N^2} \left(\sum_{k=1}^N a_k^{(i)} \right)^2$$

$$W_3^{(i)} = \frac{1}{N^4} \left(\sum_{k=1}^N a_k^{(i)} \right)^4$$

$$W_4^{(i)} = \frac{\left(\sum_{k=1}^N a_k^{(i)} \right)^2 - \sum_{k=1}^N (a_k^{(i)})^2}{N(N-1)}$$

Az alkalmazott súly mindig az összegzett minták amplitúdójától függ. Valamennyi súly készítésekor az volt az alapfeltevésünk, hogy az azonos fázisban levő összegzendő jelek egymásnak megfelelő amplitúdói közel egyformák.

Az 1. ábrán a vizsgálatainkhoz felhasznált modellcsatornák láthatók. Elkészítettünk 6 közös mélységpontú csatornát, majd ezekre egyre nagyobb átlagteljesítményű rendezetlen zajokat szuperponáltunk.

A vizsgált csatornákon a *jel/zaj* viszony az ábrából leolvasható.

Vizsgálataink eredményét moveout scan-ek segítségével szeretnénk bemutatni. A 2. ábrán a zajmentes modellcsatornákra készített moveout scan-ek láthatók, különböző összegzésekkel. Az első egyszerű összegzéssel készült, a második az amplitúdó diszperziós módszerrel. A következő négy a már bemutatott W_1 , W_2 , W_3 , W_4 súlyok alkalmazásával készült. Az ábrából látható, hogy az egyszerű összegzésnél az összes többi jobb eredményt ad. Míg az egyszerű összegzéssel készült esetben a maximumok elmosódottak, addig a többi esetben a maximális érték pontosan kijelölhető. A kijelölés az automatizált kiértékelés esetében a legpontosabb, mert ilyenkor a számítógép az egyes összegcsatornákon fellépő maximumok között már 1 számjegybeli eltérést is érzékelni tud. Annak érdekében, hogy eldönthessük, melyik a legjobb az ismertett módszerek közül, nézzük meg külön-külön, hogy viselkednek a rendezetlen zajok hatására.

A 3. ábrán egyszerű összegzéssel készített moveout scan-ek láthatók. Láthatjuk, hogy a zajmentes eset is meglehetősen gyenge minőségű. A rendezetlen zajok az eljárást teljesen elrontják.

A 4. ábrán a moveout scan-ek az amplitúdó-diszperziós módszerrel készültek. A módszer felbontóképesége jó *jel/zaj* viszony esetén megfelelő, de a növekvő zaj hatása a vizsgálatokat elrontja, a kiértékelést lehetetlenné teszi.

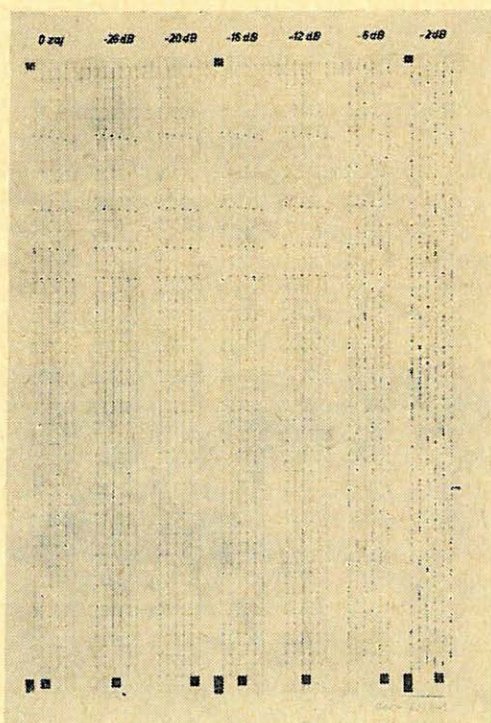
A további ábrák az összeg súlyozásával készültek. Az 5. ábrán a felhasznált súly a korábban bemutatott W_1 volt, a 6. ábrán W_2 , a 7. ábrán W_3 , a 8. ábrán látható moveout scan-eknél pedig W_4 volt.

Összehasonlítás kedvéért tegyük egymás mellé a legnagyobb jel/zaj viszonyú csatornákból, különböző módszerekkel készített 6 moveout scan-t (9. ábra).

Megállapíthatjuk, hogy a rendezetlen zajok hatásával szemben a W_4 súlyozással készült összegzés biztosítja a legnagyobb stabilitást. Tapasztalunk szerint a terepi szeizmikus felvételek vizsgálatához is ez a legmegfelelőbb módszer.

Összefoglalva az elmondottakat még egyszer szeretnénk felhívni a figyelmet az ismertetett súlyozott összegzéses eljárásokra. Ezek az eljárások a sebességvizsgálatok pontosságát jelentősen megnövelik, de felhasználhatók a szeizmika más területein is.

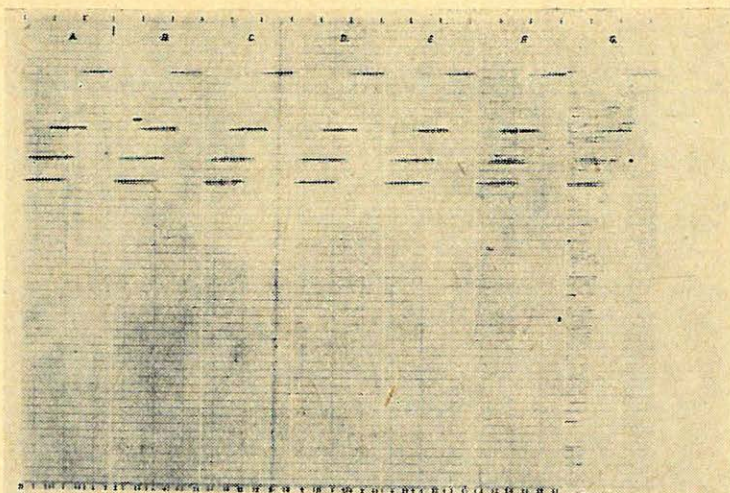
Például, ha a közös mélységpontú csatornák összegzését, a stackinget ilyen súlyozással hajtjuk végre, a hagyományosnál nagyobb hatásfokú többszörös reflexió eltüntető módszert kapunk.



1. ábra. Hatszoros fedésű közös mélységponthoz tartozó modelles csatornák

Рис. 1. Модельные трассы, относящиеся к ОГТ при шестикратном перекрытии

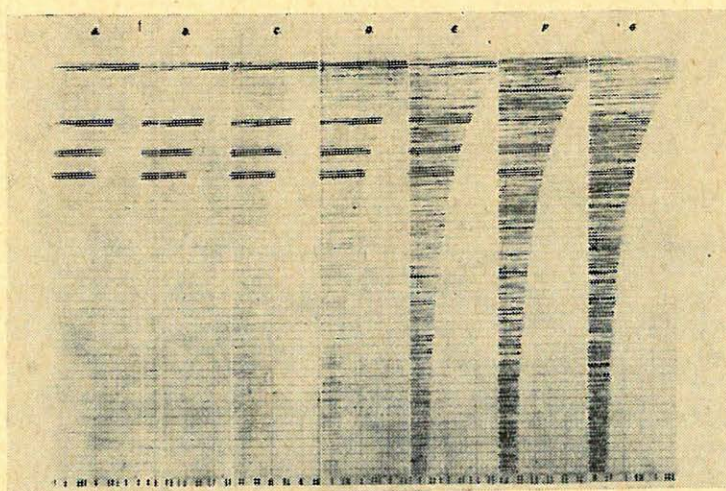
Fig. 1. Model traces belonging to a sixfold coverage CDP.



2. ábra. Zajmentes modellesatornákból készített moveout scan-ek. A felhasznált súlyozás: a) súlyozás nélkül, b) amplitúdó diszperzió, c) W_1 d) W_2 , e) W_3 , f) W_4

Рис. 2. Диаграммы кинематической поправки, составленные из безшумных модельных трасс. Использованные веса: а) Без взвешивания; б) Дисперсия амплитуд; в) W_1 , д) W_2 ; е) W_3 , ф) W_4

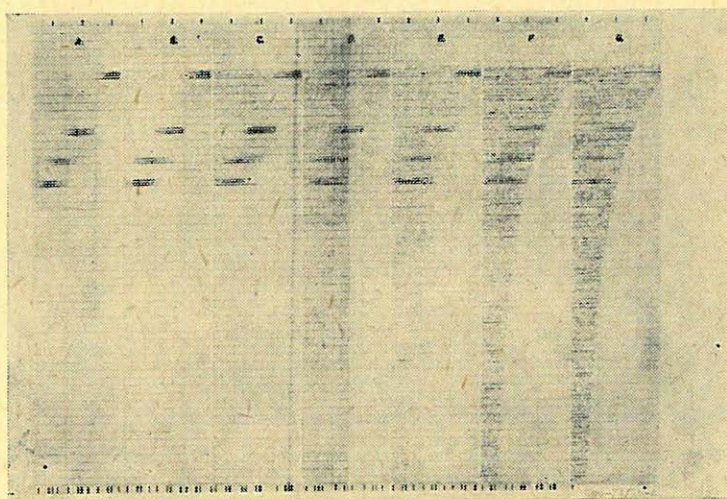
Fig. 2. Moveout scans made from noise-free model traces. Weights used: a. without weights, b. amplitude dispersion, c. W_1 d. W_2 e. W_3 , f. W_4 .



3. ábra. Súlyozás nélkül készített moveout scan-ek. A jel/zaj viszonyok: A) zajmentes modell, B) -26 dB, C) -20 dB, D) -16 dB, E) -12 dB, F) -6 dB, G) -2 dB jel/zaj arányú modell

Рис. 3. Диаграммы кинематической поправки, составленные без взвешивания: А) Модель без шума; В-Г) Модели со следующими отношениями сигнал/шум: В) -26 дБ, С) -20 дБ; Д) -16 дБ, Е) -12 дБ, F) -6 дБ, G) -2 дБ

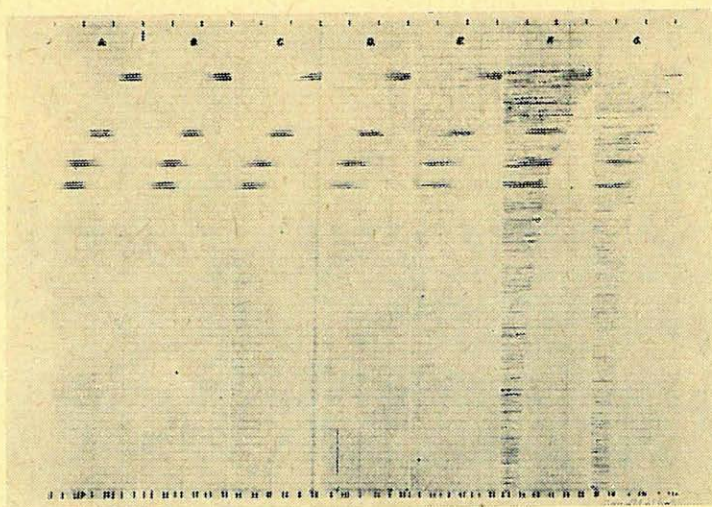
Fig. 3. Moveout scans made without weights. Signal/noise ratios:
A. Noise-free model, B. -26 dB, C. -20 dB, D. -16 dB,
E. -12 dB, F. -6 dB, G. -2 dB signal/noise ratio.



4. ábra. Amplitúdó diszperzióval készített moveout scan-ek

Рис. 4. Диаграммы кинематической поправки, составленные с дисперсией амплитуд

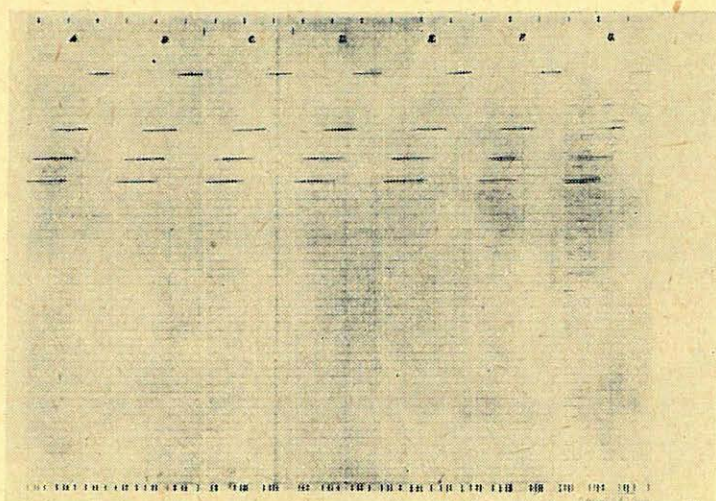
Fig. 4. Moveout scans made with amplitude dispersion.



5. ábra. W_1 súlyozásos összegzéssel készített moveout scan-ek

Рис. 5. Диаграммы кинематической поправки, составленные суммированием с весом W_1

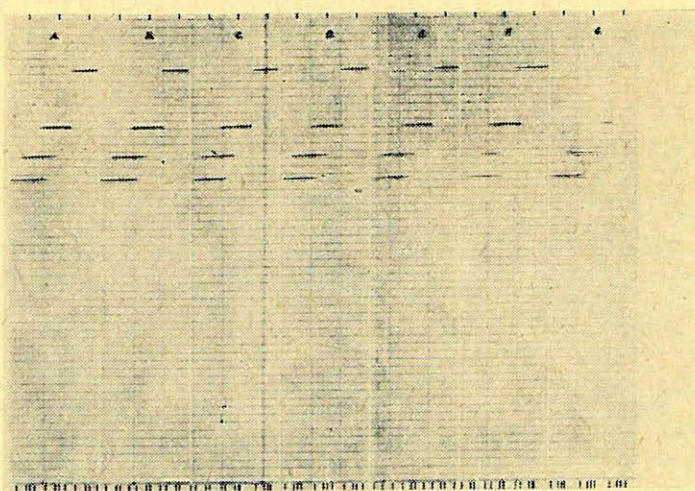
Fig. 5. Moveout scans made by summing with weight W_1 .



6. ábra. W_2 súlyozásos összegzéssel készített moveout scan-ek

Рис. 6. Диаграммы кинематической поправки, составленные суммированием с весом W_2

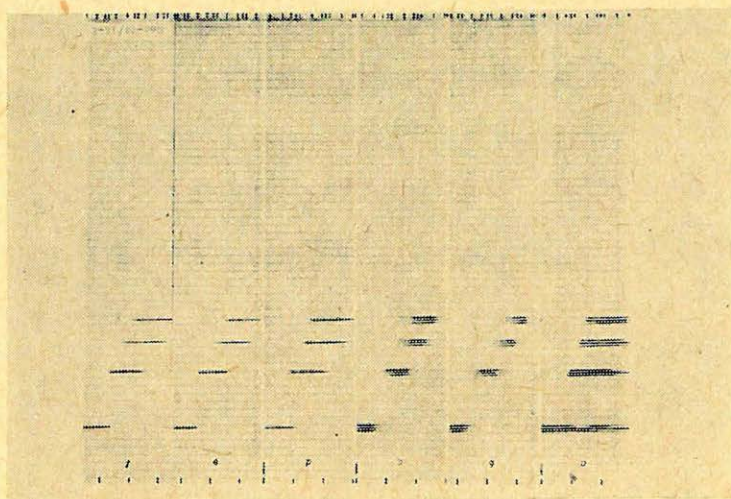
Fig. 6. Moveout scans made by summing with weight W_2 .



7. ábra. W_3 súlyozásos összegzéssel készített moveout scan-ek

Рис. 7. Диаграммы кинематической поправки, составленные суммированием с весом W_3

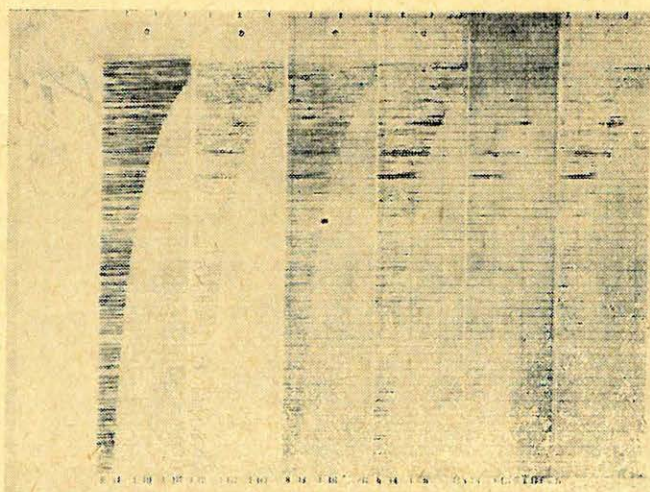
Fig. 7. Moveout scans made by summing with weight W_3 .



8. ábra. W_4 súlyozásos összegzéssel készített moveout scan-ek

Рис. 8. Диаграммы кинематической поправки, составленные суммированием с весом W_4

Fig. 8. Moveout scans made by summing with weight W_4 .



9. ábra. A -2 dB jel/zaj viszonyú modellcsatornákból készített moveout scan-ek. A felhasznált súlyozás: a) súlyozás nélkül, b) amplitúdó diszperzió, c) W_1 , d) W_2 , e) W_3 , f) W_4

Рис. 9. Диаграммы кинематической поправки, составленные по модельным трассам с отношением сигнал/шум -2 дБ. И использованные веса: а) без взвешивания; б) дисперсия амплитуд; в) W_1 , д) W_2 , е) W_3 , ф) W_4

Fig. 9. Moveout scans made from model traces having a signal/noise ratio of -2 dB. Weights used: a. without weight, b. amplitude dispersion, c. W_1 , d. W_2 , e. W_3 , f. W_4 .

- M. Turhan Taner and Fulton Koehler*: Velocity spectra-digital computer derivation and applications of velocity functions. *Geoph.* 1969. vol. 34, No. 6.
- J. W. C. Sherwood and P. H. Poe*: Continous velocity estimation and seismic wavelet processing. *Geoph.* 1972. vol. 37, No. 5.

Lapszemle

Bányászati és Kohászati Lapok, Kőolaj és Földgáz 7 (107. évf. 2. szám, 1974 február.

Barlai Zoltán: Homokkötőrolő karotázis értékelésének új elmélete és gyakorlata 1. r., 33 – 38. old.

A tanulmány bemutatja a szénhidrogén-tárolók karotázis értékelésére az OGIL-nál 1968 óta kifejlesztett új elméletet és gyakorlatot.

A jelen 1. rész ismerteti a korábban alkalmazott interpretációs módszerekkel kapcsolatban felmerült problémákat, majd megvizsgálja azokat a tényezőket, melyek hatása a karotázisparaméterekre számottevő. A szerző arra a következtetésre jut, hogy a karotázisparaméterek leírásához figyelembe kell venni a homokkővek matrixának ásványi összetételét és az egyes ásványfélések szemcseméret-eloszlását. A karotázis-tényezőket jelentősen befolyásolják a filloszilikátok, különösen a kicsiny szemcseméretűek. A tanulmány bemutatja a karotázisparaméterek leírására kidolgozott mikro- és makrofizikai modelleket és a karotázisjellemzőket, valamint a litológiai összetétel és a rétegfizikai tulajdonságok közötti összefüggésekre levezetett új függvényeket.

Bányászati és Kohászati Lapok, Kőolaj és Földgáz 7(107) évf. 3. sz. 1974. március

Barlai Zoltán: Homoktárolók karotázisértékelésének új elmélete és gyakorlata 2. r. 74 – 81. old.

Az előző füzetben (Kőolaj és Földgáz 7(107) 2. 33 – 38 old.) megjelent 1. rész folytatásaként itt az új karotázisértékelés és gyakorlati kivitele kerül bemutatásra. Új rétegfizikai paraméterek meghatározására nyílik lehetőség azáltal, hogy az új elmélet keretében bevezetett „C litológiai ható” a fajlagos szemcsefelülettel van kapcsolatban. Ennek kihasználásával a karotázisjellemzőkből meghatározható a fajlagos szemcsefelület, az abszolút peremabilitás, a redukálhatatlan vízszaturáció és a tortuozitás. Végül az eddigi gyakorlati alkalmazásokat sorolja fel a szerző.

Bányászati és Kohászati Lapok, Bányászat 107. évf. 3. sz. 1974 március

Asszonyi Csaba: A közetmechanika egy új felfogásáról I. A hagyományos elmélet hiányosságai, 145 – 150. old.

A szokványos közetmechanikai elméletek a közetköpenyt homogénnek, izotópnak tételezik fel és érvényességük csak a kis deformációk tartományára korlátozódik.

A szerző három részben megjelenő cikkében inhomogén, anizotóp közeg feltételezésével a deformációk nagyságrendjének tetszőleges tartományára újszerű közetmechanikai rendszert épít fel a modern fizikai termodinamika eredményeinek felhasználásával. Az új elmélet az alkalmazások szempontjából nem bonyolultabb, mint a számtalan egyszerűsítő feltevéssel dolgozó hagyományos elméletek.

T. G.

A XVIII. Geofizikai Szimpóziumon elhangzott előadások kivonatai

Lapunk múlt évi 6. számában megkezdők, az ez évi 1–2. számban folytattuk és a jelen 3. számban befejezzük a XVIII. szimpóziumon elhangzott egyes előadások teljes magyar szövegének közlését. A még hátralevő előadásokról az alábbiakban magyar nyelvű kivonatot közlünk.

Резюме докладов прочитанных на XVIII Симпозиуме

В №6 журнала за предыдущий год была начала, в XVIII 1–2 за текущий год продолжалась и в настоящем 3 номере журнала кончается публикация полного текста некоторых докладов, прочитанных на XVIII Симпозиуме, на венгерском языке. Ниже даются короткие резюме остальных докладов, также на венгерском языке.

Hungarian abstracts of some lectures delivered on the XVIIIth Geophysical Symposium

In our issue 1973. No. 6. we started to publish in Hungarian the full texts of most of lectures delivered at the XVIII-th Geophysical Symposium held at Budapest on the 2–5. October 1973. We continued publishing in No. 1–2 of 1974 and in the present issue we finish this publication. Of the remaining lectures we will publish below abstracts in Hungarian.

MAGYAR GEOFIZIKA XV. ÉVF. 3–4. SZ.

Az alkalmazott geofizika további fejlődésének útjai és eszközei

J. I B R M A Y E R és a szerzői munkaközösség

Пути и средства дальнейшего развития прикладной геофизики.

Ways and Means for Further Development of Applied Geophysics

Az utóbbi években az alkalmazott geofizika fejlődésére elsősorban a számítástechnika széles körű alkalmazása, valamint egynéhány korszerű műszer üzembe helyezése hatott. Feltételezzük, hogy ez a fejlődési irányzat továbbra is megmarad, sőt reméljük, hogy fokozatos gyorsulását is felmérhetjük. A CSSZSZK-ban az alkalmazott geofizika az elmúlt két év alatt jelentős mértékben korszerűsítette a szeizmikus regisztrációs és adatfeldolgozási technikát. Példát mutatnak be arra, hogy az eddigi digitális technika milyen haladást jelentett a geológiai-geofizikai eredmények előállítására terén. A jelenlegi felépítés alatt álló programrendszert az elkövetkező években ki kell egészíteni úgy, hogy elérhessük az egyre összetettebb geológiai problémáik megoldását is. Az előadás taglalja ezen fejlődés lehetőségeit és irányait.

A digitális technika felhasználása az egyes geofizikai módszereknél jelentősen különböző szinten van. A jelenlegi ötéves terv végéig feltételezhető a gravimetriai feldolgozó rendszerek kidolgozása. Nagy figyelmet kell szentelni az elkövetkező években a karottázs-mérések digitalizációjának is.

A nukleáris magnetométerek fejlődése az utóbbi években a légi és a földfelszíni magnetometria újjáéledését jelentette. A CSSZSZK-ban az 1957–59-es években 1:200 000 léptékű légi mágneses és gamma-sugárzási térképezést végeztek és azt 1960–71 között a Cseh Masszívumon 1:25 000 léptékű mérés-

sekkel folytatták. A megállapított anomáliákat földfelszíni mérésekkel hitelesítették. Jelenleg a mérések pontosabb módszereire való átmenet előkészületei folynak. Olyan módszer megoldásán dolgoznak, amely magában foglalja a repülés magassága és a terepdomborzat szerinti korrekciókat, valamint a pontos navigáció problémáinak megoldásával is foglalkoznak.

Együttal a földi mágneses tér változásaival összefüggő problémák megoldása és a pontos támpontok realizálása is folyamatban van.

Az utóbbi években jelentős figyelmet szentelnek a kőzetek, ásványok és ércek fizikai tulajdonságai tanulmányozásának neutrongenerátor segítségével. Ez a módszer lehetővé teszi nagyszámú minták gyors és olcsó többkomponensű analizését. Nemcsak a kőzetalkotó elemek megállapítására használható (*O, Si, Al, Fe, Mg*), hanem a bányászható elemek pontos meghatározására is (*Cu, Zn, F, Ba*). Az ércek geofizikájában, valamint a kőzetek ferromagnetikus frakciójának elemzése terén felhasználják a Mössbauer-spektrometria módszerét is.

Az előadás foglalkozik továbbá a geofizika érvényesülésének lehetőségeivel olyan szakágazatokban is, amelyeknél a geofizikai módszerek alkalmazása még nem szokásos. Tárgyalják a klasszikus módszerek egyes szükséges módosításait, hogy lehetőség nyíljon az építési geológia egyes feladatainak geofizikai módszerekkel való megoldására, valamint olyan vizsgálatokra, amelyek elősegítik a környezetvédelmet, az atomenergia és a radioizotópok békés felhasználása lehetőségeinek a kiszélesítését. Példaként bemutatják a geofizikai módszerek alkalmazását a duzzasztógát injekciós elrekesztésének ellenőrzésére.

MAGYAR GEOFIZIKA XV. ÉVF. 3-4. SZ.

Újabb eredmények ásványelőfordulások légi elektromágneses térképezésében

R. A. BOSSCHART - H. O. SEIGEL

Новые достижения по воздушному электромагнитному картированию месторождений минерального сырья.

New Developments in airborne electromagnetic resource mapping

A szerzők két új légi eljárást ismertetnek, melyek jelentősen fokozzák az elektromágneses térképező rendszerek behatolását és felbontását.

A Turair-módszert olyan ércelőfordulások kutatására dolgozták ki, melyek a hagyományos eljárások behatolásánál nagyobb kutatási mélységet igényelnek. A jól ismert felszíni TURAM-módszerhez hasonlóan itt is a felszínen elhelyezett nagy tápforrást használnak. A térerősség gradienseit és a fázist helikopterrel hordozott vevővel mérik. A módszer a hagyományos AEM-rendszereknél kétszer nagyobb behatolást biztosított. Példákat mutatnak be az eljárás alkalmazására ásványkutatásnál hegyi terepen és szokatlanul vastag üledékes réteggel fedett területeken.

A Tridem-rendszert általános felderítő eljárásként dolgozták ki a sokoldalúság és a hatékonyság növelése céljából. Ez olyan rögzített szárnyra szerelt elektromágneses rendszer, mely egyidejűleg méri három, egymástól távol el-

helyezett frekvenciás komplex komponenseit, hogy a vezető spektrumának különböző részeiről kapjanak információt. A rendszer a szelvényezési és szondázási adatok kombinációját nyújtja, ami a rendszernek sokoldalúságot biztosít ásványelőfordulások térképezésénél. Sok esetben meghatározható a vezető-képesség eloszlása rétegzett közegekben és szintvonalas térképek formájában ábrázolható. Ennek eredményeként a módszer alkalmazható hidrológiai és limnológiai kutatásoknál, felszíni telepek térképezésénél és egyéb vizsgálatoknál az érekkutatási feladatokon kívül. Új értelmezési programokat dolgoztak ki, beleértve a terepi adatok számítógépes feldolgozását, a Tridem-rendszer által nyújtott sokoldalú információ hasznosítására.

MAGYAR GEOFIZIKA XV. ÉVF. 3–4. SZ.

A mérnöki geofizika jelenlegi helyzete és perspektívái Csehszlovákiában

K. MÜLLER – Z. TKANÝ

Состояние и перспективы развития инженерной геофизики
в инженерной геологии в ЧССР.

Aspects of Development of Engineering-Geophysics in Czechoslovakia

Az előadás a mérnöki geofizika csehszlovákiai alkalmazásának jelenlegi állapotával foglalkozik és értékeli az alacsony kihasználási fok okait a mérnöki-geológiai kutatás egyes szakaszaiban. Konkrét példákon vázolja a geofizikai módszerek együttesének alkalmazását a gátprofilok kutatásánál, víztárolós villanyerőművek helyének kijelölésénél, hegyoldal-deformációk kutatásánál és az autópályák kijelölésénél. A példák mind a terepmérések, mind a kőzetek vizsgált fizikai-mechanikai tulajdonságainak laboratóriumi eredményeit tartalmazza, ill. azok alkalmazását a már említett célra.

Az előadás további részében rámutat a mérnöki geofizika alkalmazásának bővítésére a mérnöki geológiában az elkövetkező években Csehszlovákiában.

MAGYAR GEOFIZIKA XV. ÉVF. 3–4. SZ.

A hullámsebesség eloszlása a Cseh Masszívum és a Csehszlovák Kárpátok (Nyugat-Kárpátok) egyes geológiai egységeiben

B. BERÁNEK – M. MAYEROVÁ – M. ZOUNKOVÁ

Распределение скоростей в отдельных геологических формациях Чешского массива
и чехословацких Карпат.

Velocity Distribution in Individual Geological Units of the Czech Massif and Czechoslovak Carpathians

A sebességi paramétereket a VI. és VII. nemzetközi profil mélységi szeizmikai kutatása alapján a főtípusú hullámok menetidőgörbéjétől számították. A mért sebességekből megszerkesztették az egyes profilok mélységi sebesség-

szelvényét. A sebességeloszlásból következtetni lehet a mélységi törés-zónák eloszlásának néhány törvényszerűségére. Ezenkívül a kutatás információkkal szolgált a földkéreg egyes részeinek felépítéséről.

A munkában a VI. és VII. profil sebességi paraméterei a Cseh Masszívumot és a Kárpátok csehszlovákiai részét alkotó geológiai egységek szerint tagozódnak. A VI-os profil geológiai egységei a következők: Cseh-Érchegeység körzete (Krusné hory), a Teplá fennsík és Barrandien blokkja (tepelako-barrandiensky blokk), Közép-Cseh Pluton (Stredocesky pluton), Moldanubikum, a morva-sziléziai kristallinikum területe, a Kárpátok külső peremárka (Karpatska celná predhlben) és a flis-koszorú nyugati része, a bécsi medence, a Duna-menti síkság (Podunajská nizina) és a maghegységek: a VII. profil geológiai egységei: a nyugat-szudéta kristallinikum, a Cseh Krétatábla, a Közép-Cseh Pluton, a Moldanubikum.

A felsorolt geológiai egységekre földkéreg-felépítési modelleket vezettek le és elemeztek a sebességi középértékek és a rétegebességek mélységétől való függősége alapján.

MAGYAR GEOFIZIKA XV. ÉVF. 3–4. SZ.

Komplikált kutatási feladatok megoldása az NDK-ban digitális adatrögzítés, jelfeldolgozás és értelmezés segítségével

D. KÖRNER – A. P. IVANOV – G. N. GOGONENKOV – K. H. BENDZKO
P. KÖLBEL – F. PALESCH – K. PUTZIGER

Решение сложных задач разведки в ГДР при помощи цифровой записи,
обработки интерпретации данных.

Solution of complicated prospection tasks in the GDR using digital recording, data processing
and interpretation

A digitális szeizmika bevezetése a VEB-Geophysiknél Lipcsében – kapcsolatban a kínálkozó új műszaki lehetőségek felhasználásával – lényegesen fokozta az adatok információtartalmát, úgy, hogy fokozott mértékben sikerült bonyolult kutatási feladatokat megoldani.

A szeizmikus adatok regisztrálásánál alkalmazott terepi módszerek elsősorban a *jel/zaj* viszony javítását célozták (közös mélységpontos, többszörös fedéses kutatás). Nagy figyelmet szentelnek az optimális interferencia-rendszerek kiválasztásának a szeizmikus energiakeltés és regisztrálás céljából. Sikeresen alkalmaztak speciális észlelési rendszereket abból a célból, hogy reflexiókat nyerjünk só-tömzsök alól. A digitális feldolgozáshoz a VEB-nél kidolgozott programrendszert alkalmaznak. Szükség esetén a fő-feldolgozási szakasz után speciális adatfeldolgozást végeznek (pl. sebességszűrés, MRNP-feldolgozás, migráció stb.).

Több bonyolult szeizmogeológiai viszonyokat tükröző példán mutatják be a feladatkör problematikáját és az alkalmazott megoldásokat.

Kétdimenziós szeizmikus szelvényezés

V. P. НОМОКОНОВ – К. ВРУК

Двумерное сейсмическое профилирование.

Twodimensional Seismic Profiling

A szeizmikus felvételek minőségjavításában és az általánosan alkalmazott szeizmikus eljárások behatolási képességének növelésében haladás a hullámok erős irányítottságának felhasználásától várható. A források és vevők csoportjai olyan terepi interferenciás rendszerek, melyek szelektív tulajdonságokkal rendelkeznek a szeizmikus hullámok terjedési irányával kapcsolatban. Ezt a tulajdonságot általában a horizontális irányban terjedő szabályos zavaróhullámok, mindenekelőtt a felszíni hullámok elnyomására használjuk fel. Érdekes azonban az irányítottság szerepét a térhullámok vonatkozásában is megvizsgálni.

Az erősen irányított szeizmikus „antennák” a térhullámoknál olyan bázisokat igényelnek, melyek hossza száz métert érhet el. A nagyrészt szelvénymenti robbantópont- és geofon-csoportosítás módszertanában ellentmondás van a hullámtér háromdimenziós és a regisztrálás egydimenziós, továbbá az ábrázolás és kiértékelés kétdimenziós volta között. Ezen ellentmondás feloldásának egyik módja, hogy szándékosan kiküszöböljük a háromdimenziósságot a hullámtér gerjesztésénél és felvételénél. A szeizmikus térhullámoknak túlnyomóan a szelvény síkjában történő sugárzását szerző szerint úgy érhetjük el, ha a csoportokat a szelvényre merőlegesen, harántirányban helyezzük el. A cikk elemzi az eljárás elméletét és példákat mutat be a kétdimenziós irányítottság megvalósítására harántcsoportok alkalmazásával. A példák részben Kazahsztánban, részben az NDK területén végzett mérésekre vonatkoznak. Befejezésül a szerző leszögezi, hogy az eljárás célszerű voltát sikerült beigazolni.

MAGYAR GEOFIZIKA XV. ÉVF. 3–4. SZ.

Az optimális együtthatók meghatározása és hatásfoka közös mélységpontos stacking esetében

G. N. ГОГОНЕНКОВ – F. ZENKER – B. JA. КРАВЦОВ

Определение и Эффект применения оптимальных коэффициентов при напильвании по огт.

Determination of Optimal Coefficients and their Effectiveness in Case of CDP Stacking

A CDP legegyszerűbb változata nem eléggé hatásos ahhoz, hogy bonyolultabb esetekben, amikor a hasznos jel sokkal gyengébb, mint a zavar, elvezessen a feladatok sikeres megoldásához. Az erre a célra az irodalomban ajánlott eljárások az optimális szűrők számításán alapulnak, melyek a hasznos *jel* és a *zaj* adott paraméterei mellett a legjobb *jel/zaj* viszonyt biztosítják a kimeneten.

Az optimális szűrés legegyszerűbb változata: az optimális súly-együtthatókkal történő stacking. Szerzők hangsúlyozzák azonban, hogy súlyegyütthatók alkalmazása esetében csökken a stacking statisztikai hatása a véletlen zaj szempontjából, ezért olyan algoritmust javasolnak az optimális súlyegyütthatók meghatározására, mely széles körű gyakorlati felhasználásra alkalmas, és tényleges anyagon is bemutatják a súlyozott együtthatós CDP stacking hatás-fokát.

Az optimális súlyegyütthatók meghatározása igen kevés gépidő-többletet igényel és még kisteljesítményű feldolgozó-centrumok esetében is gazdaságos.

MAGYAR GEOFIZIKA XV. ÉVF. 3–4. SZ.

A speciális szeizmikus műveleti rendszer feladata és egységesítésének jelentősége Az EMR 6070 típusú számítógép szeizmikus műveleti rendszerének elemzése

B. R U N T Á K

Роль специальной сейсмической оперативной системы значение ее унификации.

Purpose of Special Seismic Operating System and the Significance of Its Unification

Az előadás első része a szeizmikus feldolgozási folyamat speciálisan megoldott műveleti rendszerének a jelentőségét taglalja, amely által biztosítható a számítógép lehető legeffektívebb kihasználása. Továbbá elemzi ezen rendszerek egységesítésének feladatát az egyes számítóközpontok közti legszorosabb együttműködés biztosítása érdekében. Különösen hangsúlyozza a koncepciók egységesítését és a szeizmikus műveleti rendszer közös kialakítását a szocialista államokban gyártott számítástechnikai berendezéseken alapuló új szeizmikus feldolgozási rendszer előkészítési folyamatán belül.

Az előadás másik része a szeizmikus feldolgozásnak a műveleti rendszer tulajdonságaival szemben támasztott különleges igényeit boncolgatja. Főleg a feldolgozott adatok nagy mennyiségéről, a kész adatok magas áráról, valamint a feldolgozási folyamat összetettségéről és variabilitásáról van szó.

A harmadik rész az aránylag nagyon jól megszerkesztett EMR 6070 típusú számítógép számára összeállított szeizmikus műveleti rendszer elemzésére irányul. Az értékelést a szeizmikus feldolgozási munkák további fejlődésének szempontjából hajtottuk végre, bizonyos mértékben figyelembe véve a RJAD-sorozatú számítógépek tulajdonságait.

A befejező rész összefoglal néhány alapelvet, amelyeket az új műveleti rendszer kialakításánál figyelembe kell venni, valamint azokat az egyes ajánlásokat, javaslatokat, amelyek a közös tevékenység megszervezéséhez vezetnek.

Plasztikus anizotrópia a geofizikában

A. K L I M A

Упругая анизотропия в геофизике.

Elastic Anisotropy in Geophysics

A nagy geológiai egységek szeizmikai szelvényezése folyamán mutatkozó elasztikus anizotrópia felkeltette a geofizikusok érdeklődését eziránt az ismert jelenség iránt. Az előadás felsorolja a kőzetek és geológiai rétegeződések elasztikus anizotrópiájának lehetséges okait, valamint bemutatja a geológiai és kőzettani felépítés adatai alapján a rugalmassági állandók számításának módszereit. Továbbá leírja az elasztikai állandók közvetlen számítását a térhullámok sebességének mért anizotrópiájából, valamint meghatározza a feladat megoldási feltételeit. A munka további része bemutatja az anizotróp anyagok belső szimmetriájának objektív meghatározását, azaz az anizotróp kőzet kristallográfiai pszeudotengelyének kijelölését.

A munka utolsó része demonstrálja az elasztikus anizotrópia hatását a kétgradiensű egyszerű modellek segítségével történő szeizmikai megfigyelések interpretálására. Rámutat, hogy hogyan változik a P hullám menetidőgörbéje, ha az izotróp közeget anizotróppal helyettesítjük. Egyúttal bemutatja, hogy milyen hibák engedhetők meg a sebességszelvény meghatározásában, ha a menetidőgörbét az anizotrópia elhanyagolásával interpretáljuk.

MAGYAR GEOFIZIKA XV. ÉVF. 3–4. SZ.

Új eredmények és módszertani ismeretek a közös reflexiós pontok (KRP) módszerének alkalmazásából a bécsi medence szlovákiai részében és a kelet-szlovákiai neogén medencében

J. H R O M E C – A. K O C Á K – S. M A Y E R – M. M O Ř K O V S K Ý

Некоторые новые результаты и методические сведения, полученные при обработке метода общей глубинной точки в словацкой части венского бассейна
и в восточно-словацком неогеновом бассейне.

Application of the CDP Method in the Slovak Portion of Vienna Basin and in the East Slovakian Neogene Basin-New Results and Methodical Conclusions

A bécsi medencében 1969 óta végeznek méréseket a KRP módszerével. Ennek segítségével több, a medence neogén töltődéséről, az aljzati centrális-kárpáti felszínről és belső felépítéséről tudósító új ismeret birtokába jutottak. Helyenként vizsgálták a „centrális-kárpáti takaró” alatti kristallinikum felszínét is.

Az adatok feldolgozásából a mérési módszereket és a feldolgozási metódust illetően több módszertani következtetést lehet levonni. A szelvényeken különböző anomális hullámok voltak azonosíthatók (a normális diffrakciók mellett a visszavert tört hullámok különböző típusai), valamint keletkezésük matematikailag jelzett lehetséges okai.

A kelet-szlovákiai neogén medencében 1972 óta tartanak a *KRP* módszerrel végzett munkálatok. Ennek során olyan adatokat nyertek, melyek egyes esetekben feltűnően eltértek az eddigi elképzelésektől és nézetektől. Ebben nyilván szerepet játszik a medence *ÉNY* és *DK* részében elhelyezkedő töréstektonika, melynek korábban nagyobb jelentőséget nyilvánítottak. Jelenleg lehetséges a betakart vulkanitok morfológiájának, valamint a neogén medence mélyében helyezkedő töréstektonikának a tanulmányozása és a neogén összletek aljzati rétegfelépítésének részleges követése.

Összegezve: olyan kérdések megközelítéséről van szó, melyeket a klasszikus reflexiós szeizmikai módszerrel nem lehetett megoldani.

MAGYAR GEOFIZIKA XV. ÉVF. 3–4. SZ.

Kísérleti szeizmikus mérések Suchohrad körzetében

N. FEJFAR

Экспериментальные сейсмические наблюдения на структуре Сухоград.

Seismic Measurements in the Locality Suchohrad

Az utóbbi években a világ különböző részein kutatják a geofizikai módszerek használatának lehetőségét a földtani rétegek kőolaj-tartalmának és földgáz-tartalmának közvetlen meghatározására.

Az első ilyenfajta kísérlet a CSSZSZK-ban a bécsi medencében levő Suchohrad helységnél végrehajtott reflexiós szeizmikus mérés volt.

A feldolgozás alatt vizsgáltuk a földgáztermő szintnek megfelelő *P* visszavert (*reflektált*) hullám amplitúdóját a fedőben és a feküben levő többi geológiai réteg *P* szintjének megfelelő visszavert hullámok amplitúdójához viszonyítva.

Kiszámítottuk a $Q_i = \frac{P}{A_i}$ paraméter értékeit, amelyekből grafikont készítettünk a szelvény helyzetétől függően.

Az elért eredményeket úgy értékelhetjük, hogy az amplitúdók viszonyát jellemző paraméter olyan információkat nyújthat, amelyek segítségével lokalizálhatjuk az ismert lelőhely (víz-gáz, víz-kőolaj, kőolaj-gáz határvonalak) körvonalait, esetleg a tároló rétegek faciális változásainak határvonalait. Az objektív megítélés végett azonban a földgáz-tároló kiépítését és a lelőhelynek gázzal való megtöltését követően szükséges a méréseket megismételni.

Kábelén elhelyezett műszerekkel történő rétegvizsgálat módszerének kidolgozása és alkalmazása

P. A. BRODSZKIJ - A. I. FIONOV

Разработка и внедрение метода опробования пластов приборами на кабеле.

Elaboration and Use of a Method of Strata Investigation by means of Cable Mounted Instruments

Szerző áttekintést ad a fúrólyukakban végzett geofizikai mérések fejlődéséről és a Szovjetunió különböző vidékein történő alkalmazásáról.

MAGYAR GEOFIZIKA XV. ÉVF. 3-4. SZ.

Statisztikus módszer inhomogén tárolókőzetekben végzett fúrólyuk-szelvényezések részletes automatizált interpretációjára

W. GERSTENBERGER

Детальная автоматизированная интерпретация каротажных данных, полученных в неоднородных резервуарах.

Detailed automatic interpretation of well logging data obtained in inhomogenous oil-bearing rocks

Az előadásban statisztikus módszert mutatnak be a réteghatárok részletes meghatározására a gamma, neutron-gamma-gamma és akusztikus szelvényezések automatikus interpretálásával, továbbá programot meghatározott algoritmussal a laterológ mérések céljára. A módszert alkalmazták inhomogén homok-, aagyag- és karbonátos-tárolókban végzett fúrólyukmérések komplex interpretációjára és ezt több példán bemutatják.

MAGYAR GEOFIZIKA XV. ÉVF. 3-4. SZ.

Műszeres aktivációs kőzetelemzés neutron-generátorral

J. BARTOSEK - I. KASPEREK - J. MASEK

Активационных анализ кернов нейтронным генератором.

Instrumental activation analysis of rocks by neutron generator

A geofizikai anomáliák azonosítása és az érc-, valamint a nem-érclelőhelyek felkutatása esetében szükséges végrehajtani a minták vegyi elemzését, ill. meg kell állapítani a keresett elemek koncentrációját. Az analízis klasszikus formái

aránylag munkaigényesek és költségesek, ami növeli a kutatás kiadásait és lehetetlen a minták nagyobb sorozatának analízise, esetleg ezen elemzések alapján a kutatás további folyamatának az irányítása. A neutrongenerátor segítségével végrehajtott nem-destruktív aktivációs analízis módszere lehetővé teszi a minták egész sorozatának gyors és olcsó elemzését, nagy érzékenységgel.

A brünni Geofizika n. v.-nak az aktivációs analízissel foglalkozó laboratóriumában kidolgoztak és jelenleg már üzemszerűen használnak olyan módszereket, amelyekkel megállapíthatók a kőzetképző alapelemek (*O, Si, Al, Fe, Mg, Na, K*) és a bányászati (használati) elemek is (*Ba, F, Cu, Zn*).

Az előadás bemutatja ezen módszerek használatát a fluorit lelőhelyek felkutatásánál. A módszer érzékenysége $0,01\%$ *F*.

MAGYAR GEOFIZIKA XV. ÉVF. 3–4. SZ.

Statisztikai módszerek alkalmazása a kőzetek fizikai tulajdonságainak vizsgálatánál

F. JANÁK

Применение статистических методов при обработке физических свойств в горных породах.

Application of Mathematical Statistics in Interpretation of Physical Properties of Rocks

A skaláris mennyiségek, mint például a sűrűség, az elektromos ellenállás stb. adatainak feldolgozásánál statisztikai módszereket, vagy „kiegyenlítő” számítást alkalmazunk. E módszerek használata a munka céljától függ, amely alapján véve kétféle lehet: vagy feldolgozzuk a terület adatait és a geológiai képződmények egyes kőzettípusainak karakterisztikáit keressük, vagy megállapítjuk az egyes paraméterek közti összefüggéseket (pl. az ércmennyiségtől való függés stb.). Mindkét típusú feladat számára a Geofizika n. v.-ben programrendszereket dolgoztunk ki a nyilvántartás és a dokumentáció rendszerével együtt.

A statisztikai rendszerek alkalmazását a magnetometrikus interpretáció esetében vektor (remanens mágnesezés) és tenzor (mágneses szuszceptibilitás) mennyiségekre dolgoztuk ki.

MAGYAR GEOFIZIKA XV. ÉVF. 3–4. SZ.

A radiokip módszer alkalmazásának tapasztalatai

V. BLÁHA – J. CHYBA

Опыт применения метода радиокип.

Some Comments on the Radiokip Method

A munka tartalmazza a radiokip módszer elméleti görbéinek számítását a függőleges erекre (telér) és kontaktusokra vonatkoztatva. Az elméleti következtetéseket helyi terepmérések alapján igazolják. A szerzők dokumentálják a módszer alkalmazási lehetőségeit ércerek kimutatására, geológiai térképe-

zésre, mérnöki-geológiai problémák megoldására, illetve gátprofilok kutatására.

Megállapították, hogy a radiokip módszer élesen és megbízhatóan indikálja a meredek fekvésű elektromos vezetőképeségű testeket; viszont a nemvezető testeket gyakorlatilag egyáltalán nem észleli. A mérések eredményei rendszerint könnyen reprodukálhatók. A kontaktusok és vezető testek megnyilvánulása a függőleges mágneses mező valós részében intenzívebb, mint az imaginárius részben. Ez a módszer jól használható a tektonikailag zavart területek gyors. áttekintő kutatására.

MAGYAR GEOFIZIKA XV. ÉVF. 3–4. SZ.

A földkéreg vertikális és horizontális tagoltsága a Cseh Masszívum (Česky masiv) területén

J. Z E M A N

Вертикальная и горизонтальная расчлененность земной коры Чешского массива.

Vertical and Horizontal Division of the Earth Crust of the Czech Massif

A mélységi szeizmikai szondázás és gravimetriai mérések a földkéreg alkotóanyagának függőleges és vízszintes heterogenitását bizonyították. Ez a heterogenitás a mélységi törések által előidézett strukturális tagozódottság és a történelmileg eltérő geológiai fejlődés következménye. Ezért váltakoznak a különböző kéregvastagságú blokkok, melyekben eltérő a gránit- és bazalttréteg aránya — tehát ensialikus és ensimatikus blokkok.

A longitudinális hullámok sebességek középértékeinek elemzése a földkéreg és a felső köpeny közötti eltérő fizikai jellemzőkre utal. Az emelkedő blokkokban a határoknak átmeneti fázis jellegű van, a süllyedő blokkokban viszont az anyagsere a bázikus kőzetek növekvő arányára mutat. Modellpéldaként a Cseh Masszívum és a pannon blokk közötti geofizikai és geológiai ellentét szolgál.

A kéreg felépítésének heterogenitása differenciált geológiai fejlődést feltételez, mely összefügg a debazifikáció eltérő fokával és a felső köpeny ezáltal feltételezett horizontális heterogenitásával.

MAGYAR GEOFIZIKA XV. ÉVF. 3–4. SZ.

A gravitáció terepkorrekcióinak kiszámítása digitalizált hipszogramból

F. M A T E J – J. B E D N Á R – M. B L I Z K O V S K Y – K. K O C M A N – M. N O V Á K

Вычисление поправок силы тяжести за рельеф по преобразованному в цифровую форму изображению рельефа посредством изогипс высот.

Computation of Terrain Corrections of Gravity from Digitalized Topography

A munka a gravitáció terepkorrekciói kiszámításának megoldásával foglalkozik, még pedig olyan programrendszerrel, mely a topográfiai térképekből vett magassági szintvonalaknak a Freescan, Ferranti LTD típusú grafikus-

-digitalis átalakító segítségével végzett koordinátás rögzítéséhez kapcsolódik. Magában foglalja a számítási képletek levezetését, az integrációs tartomány területi felosztása által keletkező hibák elemzését, valamint a vizsgált terep approximációját. Az előadás továbbá röviden bemutatja azt a programrendszert, amely biztosítja az elsődleges információk feldolgozását egészen a korrekciók kiszámításáig.

MAGYAR GEOFIZIKA XV. ÉVF. 3-4. SZ.

A bécsi medence geotermiai vizsgálatának eredményei

I. MARUŠIAK - J. LIZON

Результаты геотермических исследований в Венском бассейне.

Result of Geothermal Investigations in the Vienna Basin

Az értekezés első ilyen összefoglaló jellegű munka az 1954 és 1973 közötti években a „*Morvaországi Kőolajbányák*” által végzett geotermiai vizsgálatokról.

A geotermiai mérések eredménye alapján elvégezték a bécsi medence csehszlovákiai területének vázlatos hőmérsékleti rajonizációját. Az értekezés a hőmérsékleti körzetek, a geológiai felépítés és a medence aljzata közötti összefüggéseket tárgyalja.

A hőfluxus számítása nyolc fűrásban történt meg, mely művelet a munka fő részét képezi. A medence váltakozó pszeftikus-pszamitikus, különböző hővezetésű rétegekkel van kitöltve. Így a hőfluxus számítása összetett és sok munkát adó művelet volt. Az eddig közölt számítási módszerek elégtelennek bizonyultak a hőfluxus számításához.

Kitűnt, hogy a bécsi medencében, de nagy valószínűséggel más üledékes geológiai egységekben is a hőfluxus számításánál tekintetbe kell venni a következőket:

- a) különböző litológiai típusok változását,
- és
- b) a hővezetés mélységgel való növekedését.

A mélységgel növekvő hővezetés más a pszeftitek és más a pszamitok esetében.

A kőzetek hővezetésének számításánál a laboratóriumi eredmények mellett felhasználták a geotermogramok és az elektromos karottázs adatai közötti matematikai statisztikai korrelációkat.

Kidolgozták a hőfluxus-számítás technikáját, tekintettel a fentemlített pontokra. Ennek eredménye az, hogy a hőfluxusról szerzett adatoknak nagy a regionális stabilitása. Az eddig használt számítási módszerek által nyújtott adatok variabilitása irreális volt.

IP-módszerrel való mérés nagy elektród-távolsággal

G. PETRÁK

Измерения методом вызванной поляризации с большим разномом электродов.

IP Method with Large Electrode Dispositions

Az 1972–73-as években megvalósítottuk a Pribram és Milevsko környékén levő *PB–ZM* típusú érclélőhelyek széles körű komplex geologiai, geofizikai és geokémiai kutatását.

Legfőképpen a nagy mélységű hatótávolsággal rendelkező *IP*-mérések geofizikai módszerét alkalmaztuk. Olyan mérési módszert használtunk, amely-nél a gradiensek középértékével, az áramelektrodok cca 3 km távolságával és a tápáram 12–20 A értékével mértünk. A tulajdonképeni *IP*-méréseket a saját szerkesztésű *IPOR* típusú párhuzamosan elhelyezett három berendezés segít-ségével hajtottuk végre. A geofizikai mérések eredményeit geokémiai szem-pontokkal közösen értelmeztük, és műszaki munkálatokkal igazoltuk.

Lapszemle

Fizikai Szemle XXIV évf. 3. sz. 1974 március

Barta György: Eötvös Loránd emlékmúzeum Tihanyban, 90. old.

Rövid közlemény arról, hogy a Magyar Tudományos Akadémia a Geofizikai Intézet tihanyi Obszervatóriumához kapcsoltn múzeumot létesít nagynevű fizikusunk, Eötvös Loránd emléké-nek megőrzésére. A múzeum építésének megindulásával egyidejűleg megkezdik Eötvös Loránd emlékeinek rendszeres gyűjtését is, kéri tehát mindazokat, akiknek birtokában Eötvös Loránd életével és működésével kapcsolatos bármilyen anyag van, vagy ilyenről tud, küldjön értesítést a Fizikai Szemle szerkesztőségének.

Barta György: A Nemzetközi Geodinamikai Program (IGP) 6. munkacsoportjának ülése Budapesten, 91. oldal.

Évtizedünk nagy nemzetközi földtudományi vállalkozása a geodinamikai program. Az erre a célra életre hívott és az ICSU (International Council of Scientific Unions) égisze alatt megalakult nemzetközi bizottság munkáját 10 munkacsoportban végzi: az egyes munkacsoportokban 15 szakember vesz részt a Föld különböző országaiból és régióiból.

A 6. munkacsoport témája: Folyamatok a Föld belsejében és kapcsolatok a jelenkori fel-színi tektonikával és a fizikai erőterekkel. A munkacsoport – melynek elnöke dr. Barta György, az ELTE geofizikai tanszékének professzora – Budapesten tartotta első konferenciáját 1973. szeptember 17–22. között, amelyen 15 országból 30 külföldi és számos hazai kutató vett részt. A külföldiek 17, a hazaiak 9 előadást tartottak. Ezenkívül a csoport tagjai a következő évek mun-kájának körvonalazására több határozatot hoztak.

T. G.

A közös mélységpont szerinti összegezés hatása a diffraktált hullámokra

R Á D L E R B É L A

A reflexiós szeizmikus értelmezésben gyakran kizárólag közös mélységpont szerint összegzett szelvényeket használnak fel. A jelen dolgozat azt teszi vizsgálat tárgyává, hogy a közös mélységpontos összegezés miként befolyásolja a diffraktált beérkezéseket. Megállapítja, hogy közösmélységpontos összegezésnél a diffraktált hullámok nem determinisztikusan összegeződnek, hanem a lövési-észlelési rendszer geometriájától függően különböző mértékben csillapodnak, ezért részletesebb vizsgálatokhoz célszerű az egyszerű fedésű szelvények figyelembe vétele is.

В процессе интерпретации МОВ часто пользуются исключительно профилями МОГГ. В настоящей работе рассматривается влияние суммирования по ОГГ на дифрагированные волны. Устанавливается, что при сложении по ОГГ дифрагированные волны не суммируются детерминистически, а ослабляются в зависимости от геометрии системы наблюдения. При более детальном изучении этих волн рекомендуется пользоваться профилями МОВ однократного перекрытия.

For seismic interpretation purposes most often CDP time sections are used only. In this paper the effects of stacking process on events due to diffraction are investigated. It is stated that during the CDP process these events do not stack deterministically, but their energy is attenuated depending upon shooting patterns. As a result of this, it is advisable to use profiles with 100 p.c. coverage also for detailed studies.

A közös mélységpontos eljárás célja, mint ismeretes, a primér reflexiók kiemelése, a többszörös reflexiók és rendezetlen zajok elnyomása.

Ez azt jelenti, hogy az eljárás szempontjából a diffrakciók „sorsa” közömbös.

A reflexiós szeizmikus értelmezési munka ma már csaknem kizárólag közös mélységpont szerint összegzett szelvények alapján történik. A geofizikus az értelmezéshez az ilyen szelvényeken található diffrakciókat használja fel.

Ily módon célszerűnek látszik annak vizsgálata, hogy a közös mélységpontos összegezés hogyan befolyásolja a diffraktált beérkezéseket.

Kiindulásként tekintsünk egy igen egyszerű modellt.

Helyezzünk el a sík észlelési szint alatt állandó sebességű közegben pontszerű diffrakciós forrást. (1. ábra) Tekintsünk el attól, hogy ez a feltételezés fizikailag nem korrekt, de egyelőre csak a jelenség geometriáját vizsgáljuk. Legyen észlelési vonalunkon egymástól egyenlő távolságra néhány robbantópont (r_1, r_2, r_3, r_4). A diffraktált hullám *út-idő-görbéjét* központos, folyamatos egyszerű fedésű rendszerrel regisztráljuk. Láthatjuk, hogy az észlelés során egyetlen összefüggő hyperbolaszerű görbét nyerünk, mely a szakaszos felvételezés miatt az egyes robbantópontokhoz tartozó hyperbolákból láncolódik össze.

Hajtsuk végre a kapott görbe dinamikus korrekcióját a robbantópontokhoz tartozó felvételezési szakaszoknak megfelelően.

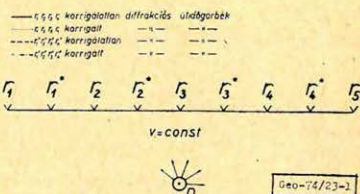
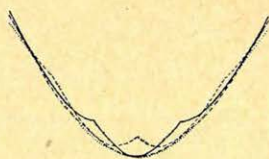
A robbantópontokban a dinamikus korrekció értéke nulla, ezek az *út-idő-görbe* pontok a helyükön maradnak míg az összes többi pont a kisebb időértékek felé mozdul el.

Más robbantópont-elrendezés esetén az időértékek a szelvény ugyanazon pontjában az első elrendezéshez képest megváltoznak. Az újabb

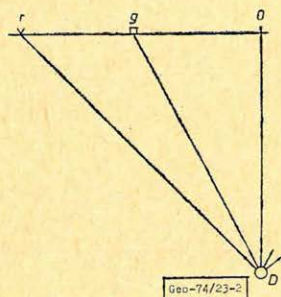
robbantópontokban a dinamikus korrekció értéke ugyancsak nulla, a teljes időérték pedig nem egyenlő az előző elrendezés korrigált idejével.

A közös mélységpont szerinti összegzés-nél a diffraktált hullámhoz tartozó jelek tehát időtolással adódnak össze.

Van olyan az egész észlelési tartományra kiterjedő diffrakciós út-időgörbe, melynek minden pontja változatlanul a helyén marad a dinamikus korrekció után is. Ezt az *út-időgörbét* úgy kapjuk, hogy folyamatosan csak a robbantóponti értékeket regisztráljuk. Az ily módon létrehozott diffrakciós *út-időgörbét* tekintjük „*bázisgörbének*”, melyhez bármilyen robbantópont- és terítéselrendezésre nyert időtolásokat viszonyíthatunk.



1. ábra
puc. 1.
fig. 1.



2. ábra
puc. 2.
fig. 2.

A 2. ábra alapján az r robbantópontból a g geofonpontban a következő diffrakciós időértéket kapjuk:

$$T_D = \frac{\sqrt{g^2 + h^2} + \sqrt{r^2 + h^2}}{V}. \quad (1)$$

A képletben szereplő r , g értékek a robbantópont és a geofon távolságát jelentik a D diffraktáló pont O felszíni vetületétől számítva, h pedig a diffraktáló pont felszíntől számított mélysége. A sebesség V értékét egyelőre tekintjük állandónak.

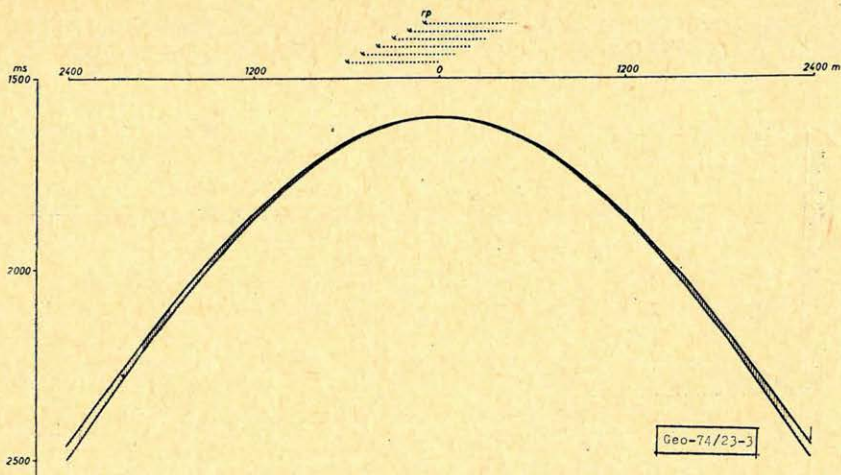
A T_D időértékből kiszámíthatjuk a robbantóponti T_0 vertikális időt:

$$T_0 = \sqrt{T_D^2 - \frac{(g-r)^2}{V^2}}, \quad (2)$$

mely egyúttal a diffraktált *út-időgörbe* dinamikusan korrigált értékét is jelenti a megfelelő robbantópontokra vonatkozóan. ($T_0 = T_{kor}$)

Hasonlóan járhatunk el bármelyik robbantópont esetében.

Az általánosított 3. ábrán az ily módon végzett számítások eredményeit láthatjuk a közös mélységpontoknak megfelelő ábrázolásban. A görbék közötti vonalkázott rész azt az időzónát mutatja, melyen belül a közös mélységpontos összegzés történik a dinamikus korrekció elvégzése után. Az ábrán a diffraktáló pont mélysége 2000 m , a közeg sebessége állandó és 2500 m/sec , a geofonköz 50 m , legnagyobb távolság a diffraktáló pont felszíni vetületétől 2400 m . A sávozás szélességét minden geopontban a legnagyobb és a legkisebb (bázis *út-időgörbe*) időtolás különbsége adja. Középpontos lövés esetén ez az



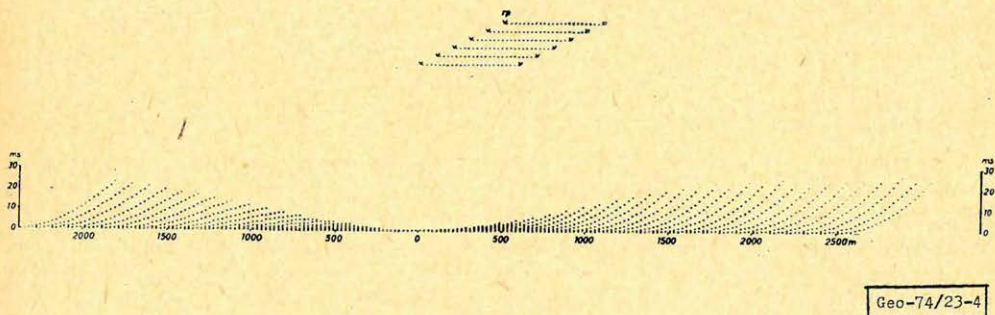
3. ábra — puc. 3. — fig. 3.

érték az adott modellre maximálisan 6 msec , egyirányú rendszerre 25 m offset-nél max. 26 msec . (2400 m -nél). Az offset növekedésével a zóna szélessége is növekszik. A diffraktált hullámok nem determinisztikusan összegződnek.

Az 5. ábra a dinamikus korrekció után megmaradó időtolásokat felnagyítva mutatja az egyirányú rendszerre. A vonatkoztatási értéket — tehát a zérus tolású út- időgörbét — a vízszintes tengely ábrázolja. A maradék időtolások szerkezete az ábra alapján igen hasonlít a többszörös reflexiók reziduál move-out-jához, s összegzésnél hasonló csillapítást eredményeznek a tolás nagyságától és eloszlásától függően. A 4. ábra egyetlen geofonpontjára vonatkoztatva a tolások elrendeződését az 5. ábra mutatja.

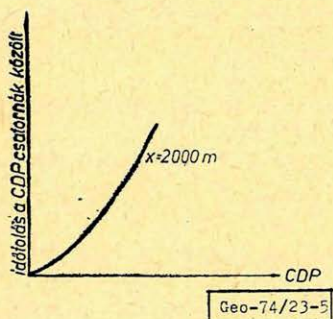
Modellünkben ez ideig konstans sebességgel operáltunk. Ez lehetővé tette a maradék időtolások megállapítását a geometriai elrendeződés függvényében.

Vegyünk most vizsgálatainkhoz kétréteges modellt, mégpedig úgy, hogy a diffraktáló pont essen a két különböző sebességű réteg (V_1 és V_2) határára. Ily módon a T_D idő megállapításához szükséges (1) képlet érvényben marad.



4. ábra — puc. 4. — fig. 4.

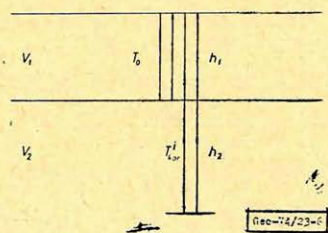
A T_D időértékhez tartozó T_0 meghatározása most már valamivel bonyolultabb, mint a korábbi modell esetében, mert a sebesség T_0 függvénye s így a T_0 vissza-számolását T_D értékből egy lépésben nem végezhetjük el.



5. ábra

puc. 5.

fig. 5.



6. ábra

puc. 6.

fig. 6.

A 6. ábra szerint a diffraktáló pont alatti szakaszra

$$2h_2 = (T_{\text{kor}}^i - T_0) V_2, \quad (3)$$

ahol T_0 a diffraktáló pont mélységéhez tartozó kétszeres idő, T_{kor}^i pedig a diffraktált út- időgörbe dinamikusan korrigálnak elfogadott értéke; ekkor

$$\bar{V}(T_{\text{kor}}^i) = \frac{2(h_1 + h_2)}{T_{\text{kor}}^i}; \quad (4)$$

itt $\bar{V}(T_{\text{kor}}^i)$ az átlagsebesség pillanatnyilag elfogadott, T_{kor}^i -től függő értéke. A (2) képlethez hasonlóan

$$T_{\text{kor}}^{(i+1)} = \sqrt{T_D^2 - \frac{x^2}{V(T_{\text{kor}}^i)^2}}. \quad (5)$$

Az (5) képlet segítségével kellő számú lépés után a dinamikusan korrigált diffraktált út- időgörbét tetszés szerinti pontossággal számíthatjuk. A számítások során a pontosságot

$$(T_{\text{kor}}^{(i+1)} - T_{\text{kor}}^{(i)}) < 0,0002 \text{ sec-ig}$$

terjesztettük ki.

Első lépésnél

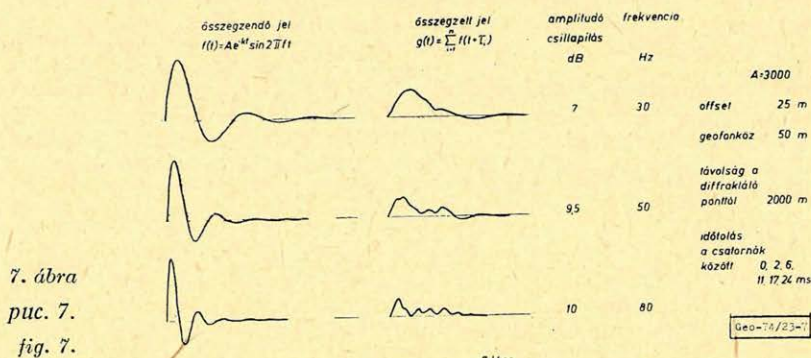
$$T_{\text{kor}}^1 = T_D \text{ értéket alkalmaztunk.}$$

Mint ez várható volt, a sebesség mélység szerinti növekedése csökkenti az időtolásokat, vagyis az összegzést a determinisztikus irányba tolja.

Korábbi konstans sebességű modellünkben 2500 m/sec sebesség 2000 m diffraktáló pontmélység, 25 m-es offset, egyirányú rendszer, 50 m geofonköz esetére 2400 m felszíni távolságra 26 ms időértéket számítottunk. Ugyanezen elrendezésnél és távolságokra

$v_1 = 2500 \text{ m/sec}$, $v_2 = 3500 \text{ m/sec}$ kétréteges modellnél az időtolás értéke 14 ms ,

$v_1 = 2500 \text{ m/sec}$, $v_2 = 5000 \text{ m/sec}$ esetén pedig 5 ms . Az időtolások felsorolt értékei, mint erre korábban ugyancsak utaltunk, annak az időzónának a szélességét határozzák meg, melyen belül az összegzendő hullámok azonos fázisú pontjai elhelyezkednek. Az összegzendő jelek száma a fedésszámtól, az egyes csatornák közti mindenkorli tolásérték pedig a robbantópont terítéshez viszonyított helyzetétől függ. Különböző észlelési rendszerek tehát különbözőképpen csillapítják a diffrakciót, mégpedig a középpontos lövés csillapítása szinte elhanyagolhatóan csekély, az offset növelésével azonban jelentős csillapítás érhető el.



Az időtolások ismeretében az összegzés után kapott beérkezést időtartományban a

$$g(t) = \sum_{i=1}^n f(t + \tau_i) \quad (6)$$

kifejezéssel nyerhetjük, ahol

$f(t)$ azonos alakú beérkezést leíró függvény az egyes csatornákon,

τ_i - az összegezendő csatornák tolása valamely referencia csatornához képest,

n - fedésszám

A hatás szemléltetése céljából a 7. ábrán egyetlen csatornán mutatjuk be az összegzés előtti és utáni jelet, különböző frekvenciákon. Az időtolások értékei modellünk egy pontjára vonatkoznak. Az összegzés eredményeképpen kapott jel alakja és maximális amplitúdója figyelemre méltóan megváltozik, látszólagos frekvenciája az alacsonyabb érték felé tolódik el.

A jelen dolgozat nem tárgyalja a diffraktált hullámok amplitúdójának csillapodását a diffraktáló ponttól való távolság függvényében, ami azonban, mint ismeretes, jelentős mértékű.

A vizsgálat alapján megállapítható, hogy a közös mélységpont szerinti összegzés a lövés-észlelési rendszer geometriájától függően csillapítja a diffraktált hullámokat. A többszörösök csillapításához hasonlóan az offset növelése fokozza a csillapítás mértékét.

A diffrakciók csillapítása a diffraktáló ponttól való távolodással növekszik.

A diffrakciós út-időgörbék kijelölésénél tekintettel kell lenni az energia-eloszláson kívül az összegzésből adódó hatásra is. Célszerű a diffraktált hullámok részletesebb vizsgálatához az egyszeres fedésű szelvényeket is figyelembe venni.

PRUNNER GYULA

1921 – 1974

1974. június 24-én megjelentek a fekete zászlók a nagykanizsai Dunántúli Kutató és Feltáró Üzem telepein. Váratlan és tragikus eseményt jeleztek: üzemi baleset következtében meghalt *Prunner Gyula*, az OKGT DKFÜ Geofizikai Műszaki Osztályának vezetője.

Prunner Gyula 1921-ben, Szentmargitfalván született, zalai földművescsalád gyermekeként. 1941-ben lépett az olajipar szolgálatába, mint azt sok más hasonló kora zalai fiatal tette abban az időben, a hazai olajkutatás fejlődése időszakában.

A tehetséges és igyekvő fűrészt néhány évi gyakorlat megszerzése után főnökei a felszabadulás után megszervezett első fűrőmesteri tanfolyamra jelölték, és ennek eredményes elvégzése után 1949-től kezdve már fűrőmesterként állt a dunántúli olajkutatás szolgálatában.

A mélyfúrási geofizikai munkák hazai ellátására ebben az időtájban szervezték meg a nagykanizsai bázist. (Addig ugyanis a francia Schlumberger-cég látta el a mélyfúrások geofizika műveleteinek szolgáltatásait. A külföldi cég tulajdonát képező eszközöket – sok új készülékkel együtt – 1949-ben vásárolta meg a már államosított magyar olajipar.) Az új szervezetnél olyan tevékeny fiatal erőkre volt szükség, akik olajipari tapasztalattal már rendelkeztek, és egyben szívesen is foglalkoztak új munkaterületek kérdéseivel. Prunner Gyula ezek közé tartozott. A tapasztalt fúrási szakembert az újonnan szervezett geofizikai üzemhez helyezték, hogy tevékenységét ott folytassa. Szorosan vett munkaköre a rétegmegnyitási és perforálási, valamint robbantási munkák vezetése és irányítása volt.

Az új munkakör új ismereteket követelt meg. Ezért elvégezte levelező úton az olajipari technikumot, letette a robbantómesteri vizsgát. Aktívan bekapcsolódott a hazai rétegmegnyitási, perforálási munka műszaki fejlesztésébe. Eredményes munkássága alapján a mélyfúrási geofizikai robbantási munkák terén rövidesen szaktekintélynek számított a robbanóanyaggyártó üzemek, a kutatóintézetek és a felhasználók előtt egyaránt.

Jelentős része volt a nagy hőállóságú robbanóanyagok üzemi kísérleteinek lefolytatásában. Ez a téma a dél-dunántúli kutatás, a nagymélységű fúrási technika egyik megoldatlan, s egyben nélkülözhetetlen kérdése volt. Az új anyagok és az új típusú eszközök bevezetése terén fáradhatatlanul irányította a kísérleti munkákat, nagyon sok javaslatát fogadták el és alkalmazzák azóta is az iparágban.

Az olajipari munkák 1967-ben bekövetkezett átszervezésekor öt bízták meg a geofizikai műszaki osztály megszervezésével és vezetésével. Ebben a beosztásban dolgozott hirtelen bekövetkezett haláláig.

Szakmai tevékenységét a felsőbb szervek elismerték, ezt kitüntetései igazolják: a Bányász Szolgálati Érdemérem bronz, és ezüst fokozatának, a Munka Érdemrend bronz fokozatának, és a bányászat Kiváló Dolgozója címnek tulajdonosa volt.

Üzemi munkáján kívül jelentős szerepet vállalt a nagykanizsai munkásörtség megszervezésében és vezetésében is. Ezt az ugyancsak lelkiismeretesen végzett szolgálatát a Munkásőri Szolgálati Érdemérem 10 illetve 15 éves fokozata, a Haza Szolgálatáért Érdemérem és három ízben a Kiváló Parancsnoki kitüntetés fémjelzi.

Prunner Gyula egész élete munkáját az újnak, a fejlődésnek a szeretete, a nehézségek minden áron való leküzdésének szándéka jellemezte. Az a tragikus baleset is, amely munkás élete végére tett pontot, ezt húzza alá: új kísérleti eszközök próbájának előkészítése közben következett be a végzetes robbanás.

Szomorú szívvel búcsúznak Prunner Gyulától a magyar geofizikusok.

A gyakorlati célú Eötvös-inga mérések mérési metódusának kifejlesztése — emlékezés dr. Pekár Dezsőre, az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet első igazgatójára

SZILÁRD JÓZSEF

Dr. Pekár Dezsőnek, az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet első igazgatójának születésnapja 1973. november 17-én fordult századszor.

Ebből az alkalomból idézzük emlékét, visszaemlékezve a Geofizikai Intézet hőskorára, amelyből meg nem szűnő lelkesedéssel ő maga is kivette tevékeny részét, odaadó ragaszkodással segédkezve szeretett professzora, Eötvös Loránd új elképzeléseinek megvalósításában és azoknak a gyakorlati alkalmazásba történő átültetésében. Eötvös Lorándnak 1919. április 8-án bekövetkezett halála után minden erőfeszítése az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet létrehozására irányult.

Dr. Pekár Dezső 1873. november 17-én született Aradon. Alsó- és középfokú iskolai tanulmányait szülővárosában végezte, majd a Budapesti Tudomány Egyetemen tanult tovább és különösképpen a fizika, kémia, matematika, ásványtan képezték tanulmányainak tárgyát.

1893–1895-ig Than Károly professzor mellett az egyetemen, az I. sz. Kémiai Intézetben gyakornokoskodik. Ebben az időben kezd kapilláris problémákkal foglalkozni és az „*Oldatok molekuláris felületi energiájá*”-ra vonatkozóan a folyadékok felületi feszültségének Eötvös-törvényét az oldatokra is igyekszik kiterjeszteni. A méréseket Eötvös kapilláris módszerrel a Fizikai Intézetben végezte. Ennek kapcsán irányul Eötvös figyelme Pekárra, akit 1895-ben első tanársegédül hív meg. Ettől az időtől kezdve folyamatosan Eötvös mellett dolgozott, 1901-től mint a MTA Semsey-fellow-ja és 1915-től mint állami főgeofizikus.

Az Eötvös-intézetben akkor már folytak a gravitációs kutatások és a torziós-ingával való laboratóriumi mérések. Pekár feladatává lett az éjszakai észlelések ellátása; a nappali észleléseket Eötvös másik tanársegéde, Tangl Károly végezte. Pekár feladatkörébe tartozott még Eötvös egyéb kutatási vizsgálataiban való közreműködés, tanfolyamok vezetése és némely esetben Eötvös által meghirdetett előadások megtartása is. — Ebben az időben Eötvös buzdítására néhány ismeretterjesztő előadást is tartott, többek között a „*spectroscop*”-ról, a „*rádium*”-ról, mely utóbbit Magyarországon az első előadás volt ebben a tárgykörben, és amelyen Pekár elsőként mutatott be rádiumot. Néhány kísérletet is bemutatott és megemlékezett H. Becquerel és P. Curie kísérleteiről, a Röntgen sugárzásról, valamint azokról a kísérletekről, amelyeket a Semsey Andor tula- donát képező nagybömbmennyiségű rádiummal Eötvössel együtt végeztek.

Eötvös Loránd 1886-ban kezd gravitációs kutatásokkal foglalkozni: erről „*Vizsgálatok a gravitáció jelenségeinek körében*” c. jelentése számol be a MTA Matematikai és Természettudományi Osztályának ülésén, 1888. nov. 12-én. Ez volt a legelső, bár csak szóbeli közlés, amit Eötvös ilyen irányú kutatásairól adott. (A Természettudományi Közönyben csak pársoros utalás jelent meg erről.) (Eötvös Loránd, 1888.) Kísérletei folyamán Eötvös több, egymástól eltérő ingamag- oldást is kialakított, amelyeket egymástól való megkülönböztetésül, aszerint, hogy milyen adatok meghatározására alkalmasak, típusonként egyiket *a*) görbületi variométernek, a másikat *b*) ho- rizontális variométernek nevezett el. Ezek viselkedését előzően a Fizikai Intézet épületében kü- lönböző helyeken: pincében, földszinten, emeleten felállítva vizsgálták.

Az első, épületen kívül végzett mérést a Gellért-hegy lábánál, majd tovább Eötvös szent- lőrinci kertjében, már szabadban, vászonsátor alatt felállított műszerrel végezték. (Eötvös Loránd, 1889.)

Az 1891. évnyanán Eötvös a Celldömölk melletti Sághegyen végez újabb kísérleti méréseket amelyekben, de a megelőző kísérleti mérésekben is, Kövesligethy Radó és Tangl Károly voltak segítségére. A Ság-hegyen végzett mérésekben még Bodola Lajos professzor is részt vett. (Eötvös 1896.) A kísérleti mérések nyomán még további javítások váltak indokoltá a műszereknél, így azok ismét tovább fejlődtek és mikor 1895-ben Pekár Dezső Eötvös mellé, Eötvös tanszékére ke- rült, az Eötvös-féle torziós-inga alaptípusa nagybömbre alakult volt.

Ettől az időtől kezdve további törekvéseiben Pekár hűségese segítőtársa volt Eötvösnek, aki őt teljes bizalommal fogadta maga mellé és a későbbiekben a mind nagyobb arányokban és rendszerességgel kibontakozó terepi méréseket és a *mérési módszer gyakorlati kifejlesztését* teljesen reá bízta.

A megelőző laboratóriumi és szabad ég alatt végzett kísérleti mérések után Eötvös Loránd a befagyott Balaton jegén újabb, nagyobbarányú kísérleti mérés elvégzését vette tervbe. Azt kívánta tisztázni, hogy az általa szerkesztett torziós-ingával lehetséges-e nagyobb területen összefüggő rendszeres méréseket végezni?

Ilyen kísérleti mérés számára a befagyott Balaton főképp elvi megfontolásból ígérkezett alkalmasnak, minthogy a nyugalomban levő víz tükre máris egy gravitációs sívfelületet képez és így a megfigyelésekben nyert eredmények helyi zavaroktól menteseknek tekinthetők.

Id. Lóczy Lajosnak, a Balaton-bizottság vezetőjének támogatása lényegesen megkönnyítette Eötvös mérési terveinek megvalósítását és 1901-ben megkezdhetette a kellő vastagságra befagyott tó fölött tervezett méréseit. Ez alkalommal 28 észlelési helyen határozhatták meg a nehézség változásait. Az észleléseket Eötvös Loránd és Lóczy Lajos mellett Cholnoky Jenő, Kövesligethy Radó és Harkányi Béla felváltva látták el. (Eötvös, 1908.)

A szerzett tapasztalatok arra utaltak, hogy szabad ég alatt végzendő mérések folyamatos menetét csak erre a célra alkalmasan megválogatott *különleges felszerelés* biztosíthatja.

Ennek a felszerelésnek a beszerzésére Eötvös utóbb az Akadémiától kért és kapott anyagi segítséget, amit *100 000 koronát* meghaladó hozzájárulással Semsey Andor adakozókedve még hatékonyan kiegészített.

Amikor Eötvös a Balatonról hazatért és mérési eredményeit rendezve, azokat áttekinthette, fogamzik meg benne egy újabb, még nagyobb vállalkozás terve, amely Eötvöst azokra a ma már sokszor idézett szavaira készítette, hogy: „*Itt lábaink alatt terjed el, hegyek koszorújával övezve az Alföld rónasága. A nehézség azt lesimítván, kedve szerint formálta felületét. Vajon milyen alakot adott neki? . . . stb. Amíg rajta járok, mindig kenyerét eszem, erre szeretnék még megfelelni. . . stb.*” (Akadémiai Értesítő, 1901. 261 – 269. old. Eötvös Loránd, 1908.)

1902-ben a viszonylag enyhe tél nem tette lehetővé a balatoni mérések folytatását, azért ebben az évben Pekár Dezső és Steiner Lajos, a Meteorológiai Intézet kölesönként munkatársa, a Fruska Gora vidékén, a Fruska Gora földtani felépítésének tanulmányozása céljából végez gravitációs és mágneses méréseket.

1903-ban ismét lehetővé vált a balatoni mérések folytatása, bár a jég réteg távolról sem volt olyan vastag, mint 1901-ben. Ebben az évben az észleléseket Eötvös Loránd, Pekár Dezső és Steiner Lajos látják el. A viszonylag enyhébb fagyviszonyok ez alkalommal fokozottabb óvatosságot kívántak, mint 2 évvel korábban és éppen ezért, korai olvadások, rianások időnek-előtte visszavonulásra kényszerítették a mérő csoportot. Visszaemlékezéseiben Pekár elmondja, hogy nem egyszer kényes helyzetbe kerültek a csoport tagjai. „*Rendesen fakutyán. . . közlekedtünk. Egyszer. . . a halászlukban felületesen befagyott jég beszakadt alattam és fakutyástól a jég közé kerültem, ahonnan csak nagynehezen szabadulhattam ki és szeltem a legközelebbi vasúti őrházhoz szárítkozní.*” – Máskor Steiner úszott el segédmunkásaival együtt egy levált jégtáblán és akkor is csak nagynehezen sikerült őket kimenteni szorult helyzetükből, egy nagynehezen előkerített csónakon.

De a szerzett tapasztalatok máris igen értékesnek bizonyultak és ezek alapján a további terepi mérések szemszögéből messzemenő gyakorlati jelentőségűekké váltak. (Pekár Dezső, 1941.)

Ettől kezdve Pekár Dezső feladatává válik a szabadban végzett mérések szervezése és el látása is.

Évről évre újabb és újabb területeken végzik el a nehézségi viszonyok vizsgálatát, amivel egyidejűleg a mágneses viszonyok vizsgálata is folyik.

1903 – 1909-ig főképp délmagyarországi területeken, 1910-ben Tirolban Pekár Dezső és Fekete Jenő végeznek igen érdekes kísérleti méréseket, majd még ebben az évben folytatják a titeli magaslaton korábban megkezdett méréseiket.

1911-ben a Kecskemét környékén kipattant földrengés erre a területre irányítja Eötvös figyelmét és rövidesen ezt a területet is felméri. A továbbiakban már egyre gyakorlatiasabb szempontok irányítják az egyes felmérendő területek felé a figyelmet.

1908 – 1911-ben a Kissármáson lemélyített kutató fúrások hatalmas földgáz-kitörést eredményeztek, aminek nyomán most már az Erdélyi-medence, Maros völgye felkutatását a földtani kutatás szakemberei egyre jobban sürgették. Így azután 1912 – 1913-ban az Eötvös-féle gravitációs mérések is ezeken a területeken, majd 1914-ben Szatmárnémeti körül folytak.

1915 – 1916-ban a Kiskárpátokban, Egbell környékén már olajkutatásokra irányuló gravitációs mérések kerülnek előtérbe. 1917-ben földgázkutatás a Hortobágy és környékén végzett mérések célja. 1918-ban ismét Újvidék és Titel vidékére vonul ki a torziós-inga expedíció. (Fekete Jenő és mások, 1918. Fröhlich Izidor, 1930.)

Emellett a laboratóriumi kutatómunka is folyik. A Göttingeni Egyetem filozófiai fakultása 1906-ban a *Benecke-féle pályadíj alapítvány pályázati feladatát* egyenesen Eötvös Lorándra irányítja, mondván, hogy „*Eötvös egy igen érzékeny eljárást jelölt meg az anyag tehetetlensége és gravitálásának összehasonlítására*. . . stb. stb. . . megvizsgálandó a tehetetlenség és gravitáció arányosságának Newton-féle törvénye.”

Erre a pályázati kiírásra egyetlen pályamű érkezett be: „*Adalékok a tehetetlenség és gravitáció arányosságának törvényéhez*”, „*Ars longa, vita brevis*” jelige alatt. A pályázók Eötvös Loránd, Pekár Dezső és Fekete Jenő voltak, akik a pályadíjul kitűzött I. díjat, 3400 Márkát, el is nyerték. — A bírálattal többek között megállapítja, hogy a pályamű: „. . . a Newton-féle törvény rendkívül messzemenő érvényességi tartományát mutatta ki, alapot szolgáltatva minden elméleti spekulációnak”.

Az 1906. év más szempontból is jelentős volt a gravitációs kutatások fejlődésének során, amennyiben ez év szeptemberében tartotta Budapesten a Nemzetközi Földmérési Szövetség háromévenként esedékes Általános Konferenciáját. Ezen Eötvös is beszámolt kutatásairól, nem csekély feltűnést keltve ismertetésével, olyannyira, hogy a konferencia nagytekintélyű résztvevői indíttatva érezték magukat, hogy a magyar kormánytól Eötvös Loránd kutatásainak továbbfolytatása érdekében azok hathatós támogatását kérjék.

A kért támogatást a kormány megadta és az 1907., 1908. és 1909. évekre az Eötvös-féle torziós ingamérések számára évi 60 000 Korona állami támogatást biztosított.

A törvényhozásilag megszavazott, három éven keresztül engedélyezett állami támogatás lejártát megelőzően Eötvös ismét kéri ennek a továbbiakban való engedélyezését, amit meg is kap.

Ugyanakkor nem csupán a folyamatban levő geofizikai vizsgálatainak engedélyezését kéri, hanem egy állandó intézet felállítását is javasolja. Így egy állandó geofizikai intézet létrehozásának első kísérletét ismerhetjük fel az 1909. június 10-én benyújtott részletes tervezetben.

Három évvel később, 1912. június hó 18-án, egy újabb beadványt intéz az akkori vallás- és közoktatási miniszterhez, amiben ismét visszatér egy állandó geofizikai intézet létesítésének szükségességére, és amelynben — többek között — a következőket adja elő:

„Ily nagyarányú mérések végzése, az eredmények feldolgozása csakis úgy lehetséges, ha a részben ideiglenesen alkalmazottak működése régi, tapasztalt és szakképzett munkaerők vezetése mellett történik. Csupán folyton változó, kezdő, fiatal emberekkel a működést sikeresen eszközölni lehetetlen.

Valóban véletlen szerencsének kell tartanom azt, hogy egy-két ilyen régi munkatársam van, akik évek hosszú során át a szó szoros értelmében feláldozták saját érdeküket ezen tudományos célnak. Minden biztos állás nélkül kitartanak mellettem és lehetővé teszik, hogy vizsgálataimat eredményesen végezzem. Mint ezt előző felterjesztésemben részletesen közöltem, Dr. Pekár Dezső 1895 óta, szóval 17 év óta működik oldalamon, vezetvén a szabadban eszközölt méréseket. Fekete Jenő pedig, mint mágneses észlelő, 8 év óta dolgozik mellettem. . . stb.”.

Eötvös állandóan figyelemmel kíséri az ország különböző tájain folyó terepi mérések menetét és alkalmissal lejár a mérőcsoport meglátogatására. Közben rendszeres levelezésben áll Pekárral.

Eötvös a közvetlen mérési feladatokat jelöli ki a mérőcsoport számára, Pekár pedig javaslatokat tesz a végrehajtás mikéntjére és azok helybenhagyását, vagy újabb kiegészítő utasításokat kér Eötvöstől. A mérések megtörténte után szinte nyomban, eleinte *rejtjeles* (!) táviratokban jelenti az egyes észlelési helyeken nyert eredményeket.

Sokszor igen érdekes, közvetlen, megleghangú a kettőjük között kialakult levélváltás, amiből az is jól érzékelhető, hogy mik voltak a mérőcsoport napi problémái, nehézségei, amihez megoldást kellett találni. De az is kitűnik, hogy Eötvös milyen örömmel nyugtázta egy-egy sikeres akció teljesítésinyét, vagy a megküldött mérési adatokat, amelyekkel ő azonnal felrajzolt otthon vezetett térképére és örömmel látta a nehézségi viszonyoknak várakozása szerint való alakulását.

Ha az „*expedíciót*” — amint azt már akkor is nevezték — meglátogatta, kitűnő hideg ételeket, nagy tortákat, őszi időben a legkitűnőbb külföldi italokat, likőröket hozta magával a tábori viszonyok között élő és dolgozó csoporttagok számára.

* * *

Eötvös Lorándnak 1919. április 8-án bekövetkezett halálával az „Eötvös Loránd-féle geofizikai mérések” Böckh-Hugónak, a pénzügyminisztérium bányakutatói osztálya vezetőjének szorgalmazására, a kultuszterce illetékességéből a pénzügyminisztériumhoz kerülnek, ahol egyre inkább a gyakorlati kutatási feladatok ellátásában jutnak szerephez.

A mérések vezetésével Pekár Dezső főgeofizikust, utóbb miniszteri tanácsost bízták meg.

Amint Pekár elmondja, hivatalos helyen nem kívánták az intézmény különállását kiemelni; személyzete számára sem volt külön státusa; a becsztottak a minisztérium állományába nyertek besorolást, majd így folytatja: „... Az önállóságot legalább azzal igyekeztem kihangsúlyozni, hogy azt professzorom emlékére önhatalmilag „Bárá Eötvös Loránd Geofizikai Intézet”-nek neveztem el... lassacskán a szokásjog szentesítette ezt a teljesen önkényes és nem hivatalos elnevezést. Néhány év múlva a hivatalos iratokban a minisztériumok, a kormány, sőt a törvényhozás is ezt a nevet használták.”

A most már reábizott intézetet dr. Pekár igyekezett Eötvös szellemében vezetni és fejleszteni.

1919-ben, az I. világháború befejezte után, némi megszakítással, folytatták az egyre inkább gyakorlati igények alapján kijelölt kutatási feladataik ellátását.

De az I. világháborút követő időben, az 1921 – 23. években, amikor külföldi gazdasági körökkel is lehetővé válik megfelelő szakmai kapcsolatok kiépítése, külföldiek is mindjobban érdeklődnek az Eötvös által kialakított kutató eljárási irányban.

Így először a D'Arcy Exploration Company Ltd. vállalt Magyarországon olajkutatást, aminek teljesítéséhez az Eötvös-féle torziós-inga méréseket is felhasználni igyekezett. A méréseket a kutatások elvégzésére megalakult Hungarian Oil Syndicat Ltd. keretében, Pekár vezetése mellett, az Eötvös Intézet látta el.

A külföldiek érdeklődése nemcsak Magyarországra vonatkozóan jelentkezett, hanem külföldi engedményes területeken, a kutatások eredményességének előmozdítására, képzett magyar geofizikusokat alkalmaztak; voltak külföldi érdeklődők, akik a mérési eljárás iránt érdeklődve a Geofizikai Intézetben megtartott tanfolyamokon vettek részt, Magyarországon gyártott ingákat vásároltak és azokkal külföldön végzendő kutató mérések ellátására vállalkoztak.

Idők múltával ez az érdeklődés egyre növekedett és az Intézetben folyó munkát ebben az irányban nagymértékben megnövelte.

Az Intézet állományába tartozó geofizikusok közül többen kaptak külföldi meghívásokat távoli külföldi országokban végzendő mérések ellátására.

Így Pekár Dezső maga is többször vett részt ilyen külföldi mérésekben. A Burmah Oil Company megbízásából 1923/1924. években dr. Renner János gimn. tanárral együtt Khaipur államban, Indiában, az 1925/1926. években ismét dr. Rennerrel Upper Assamban végeztek igen nehéz terepviszonyok között torziós-inga méréseket.

Elért eredményeik nyomán harmadízben is meghívást nyertek Upper Assamban végzendő mérések elvégzésére, amit azonban ők már nem vállaltak el. Maguk helyett Szecsődy Miklóst bízta meg a mérések ellátásával, aki azután 1927/1928. években végzi el ezeket a méréseket.

Ugyanezekben az években, 1927/1928-ban a Francia Köztársaság Ministère des Travaux Publics-jének felkérésére a Puy de Dome departementban, a Limagne síkságon Pekár vezetése mellett magyar munkatársakkal végeznek olajkutatásra irányuló torziós-inga mérést.

Mindezekről a mérésekről Pekár megfelelő helyeken itthon is beszámolt.

Ezeknek a külföldi megbízásoknak létrejötté Pekár kitűnő mozgékonyságának volt eredménye, mellyel ő az Eötvös-féle torziós-ingát és mérési eljárást nemcsak idehaza az országon belül, de külföldön is mind szélesebb körök előtt ismertté tenni igyekezett.

Ennek érdekében különböző hazai és külföldi szaklapokban számos cikkben ismertette a mérési eljárást s az Eötvös-ingát, amellyel ezeket a méréseket ellátni lehet.

A továbbiakban mind sürgetőbbé vált egy olyan újabb inga-típus kialakítása, amely nehéz, nem hazai terepviszonyok között is könnyebben volna szállítható és kezelhető.

Így azután a már majd három évtizedre terjedően szerzett tapasztalatok felhasználásával jött létre az 1927-ben előállított új kis eszköz – az Eötvös – Pekár-inga.

Az 1927-ben elkészült ingát már röviddel utóbb, 1930-ban, egy teljesen azonos kialakítású újabb változat követte, azzal a különbséggel, hogy míg az 1927-ben elkészült ingában a lengőszerszék egy 40 cm hosszú torziós drótra volt felfüggesztve, az utóbbi 1930. évi ingában a torziós drót hossza 30 cm-re csökkent.

Az észleléseket az Eötvös-ingákkal általában szinte kizárólag éjjel végezték, figyelemmel a viszonylag nyugodtabb éjszakai viszonyokra, főképpen a hőmérsékleti változások tekintetében.

Az újabb Eötvös – Pekár-ingáknál a hőmérsékleti behatások elleni védelem annyira hatékony, hogy a mérések éjjel és nappal egyaránt jó eredményeket szolgáltatnak.

A Budapesti Süss Nándor Precíziós Mechanikai és Optikai Intézet R. T. által gyártott ingákat az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet laboratóriumában szerelték fel; a műszer lengő szerkezetével és a gyártásból átvett eszköz besabályozása és állandóinak, képleteinek meghatározása is itt történt.

Az eszközök mindenkor egyéni vizsgálatok hosszú során mentek keresztül, amíg üzemképes állapotban szállításra kerültek.

Az Eötvös – Pekár-ingának a korábbi inga-típussal szemben figyelemre méltó előnye a csillapodási idő lényeges leszállítása, súlyának jelentős csökkentése és külső zavaró behatások érvényesülésével szemben való kellő védettsége volt.

Ma, 50 esztendő — egy fél évszázad — távlatában, ezek a régi sikerek már mind a múlté, az ingákkal és az emberekkel együtt, akik ezeket annakidején kigondolták és akik ezekkel a műszerekkel eredményes és hasznos munkát végezni tudtak.

Az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet személyi ellátottsága eléggé hiányos volt mindig. A közreműködő észlelők egy-két állandó intézeti alkalmazásban álló vezető-mellett, inkább alkalmilag, rövidebb-hosszabb időre vállalkozó fiatalabb munkatársakból tevődtek össze, akik a tábori élet nem mindig egyformán kellemes változatosságait magukra vállalták.

Az expedíció munkájának napi menete az idők folyamán egyre inkább rendszeressé vált. Annak minden mozzanata jól átgondoltan, a célnak és gazdaságosságnak megfelelő módon alakult ki és folyt le. Ebbe beletartozott az is, hogy kezdetben a terepi munkák megkezdése lehetőleg az aratást követő időre essék, és a már kevésbé marasztaló téli időszak beálltaig tartson; a kellő időkihasználás céljából a munkaidény alatt a közreműködő személyzet alkalmasan kiképzett sátorokban, a terepen lakott; a táborozás a lakott vidékektől lehetőleg kielégítő távolságban történt, hogy a sok érdeklődő falusi vendég a mérések menetét ne zavarja; a mérések pihenőnapokkal való megszakítás nélkül folytak; pihenőnapokra inkább olyankor került sor, amikor az időjárás viszonyok azok beiktatását már amúgy is megkívánták; ilyesmi azonban csak a legtrikább esetben merült fel, mert amikor az eső, vagy zivatar elállt, máris folyt tovább a munka.

Pekár Dezső a terepi mérések idején előszeretettel tartózkodott az expedíciónál és mindig ő maga igazgatta a szükséges tennivalókat, akárcsak egy hadvezér a maga hadműveleteit. A lényeges az volt, hogy a kialakult munkamenet következetesen betartassék. Minden teendőnek megvolt a maga időrendje, minden tárgynak a maga helye, minden embernek a maga tennivalója, de mindenkinek mindenhez kellett értenie, ha erre szükség adódott. „A szisztéma volt a fontos”; azon változtatni nem volt szabad.

Emellett soha nem vesztette el a türelmét, legfeljebb akkor, ha ezen a munkarenden valaki önkényes változtatást kísérelt meg. Ha valami nem várt zavar származott, valami eltört, vagy elszakadt, a fault bikája felborította az észlelőátrát, benne a műszert, nem jött ki a békétűrésből, legfeljebb megjegyezte, hogy ilyesmire már volt példa: „*Alles schon da gewesen*”. Ha elszakadt valami, meg kellett nyomban varrni, ha eltörtött — szegelni, vagy forrasztani. Mindenhez volt szerszám, anyag, mindent meg lehetett nyomban javítani. Nem is fordult elő soha, hogy ilyesmi-ből kifolyólag valami elmaradás származott volna a mérések előrehaladásában.

Rendkívül jó gyakorlati érzéke volt és mindent nyomban helyre tudott igazítani.

Az 1930-as években a földtani kutatások Szatmár megye területére irányultak és azok támogatására az Eötvös-ínga mérések is ott folytak.

Pekár ebben az időben változatlan agilitással vett részt ezeken a méréseken és folytonosan a mérőesportnál tartózkodott.

1933-ban sajnálatos módon, fürdőzés közben, a Császár-fürdő uszodájában elesett és lábát törte. Hónapokig tartó gyógykezelés után a lába meggyógyult, de ezt követően — bár alig múltott 60 esztendő — már mindinkább nehezebbé esett a kijárás, lakását is egyre ritkábban hagyta el.

1934. június 30-ával nyugállományba helyezték, de megbízták, hogy az Intézet vezetését 1934. december 31-ig még lássa el.

Ezzel az expedíciós élet az ő számára lezárult.

A továbbiakban még élénk figyelemmel kísérte a Geofizikai Intézet életét, és 1953. július 4-én bekövetkezett haláláig — tanácsadóként — mindenkor támogatta azt.

1922. május 11-én a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagjává választotta dr. Pekár Dezsőt, aki hosszú élete folyamán számos tudományos és társadalmi egyesület alapító, vezetőségi, választmányi, illetve rendes tagjává lett.

Születésnapjának 100.-dik visszatértekor kegyelettel gondolunk reá, megemlékezve lelkes küzdelmeiről, amelyekkel Eötvös célkitűzéseit magáévá téve, azokat fáradhatatlanul előmozdítani és szolgálni igyekezett.

Végezetül javaslom, hogy megemlékezésül dr. Pekár Dezső arcképét az Intézetben alkalmas helyen helyezzük el.

IRODALOM

- [1] *Eötvös Loránd*: Vizsgálatok a gravitáció jelenségeinek körében. Az Akadémia elé terjesztett dolgozat. Rövid kivonata a Term. tud. Közöny 20. K. 1888. 477. old.
- [2] *Eötvös Loránd*: A Szent Gellért-hegy vonzóerejére vonatkozó vizsgálatok. Term. tud. Közöny 21. K. 198. old. Budapest 1889.
- [3] *Eötvös Loránd*: A Balaton vívfelülete s azon a nehézség változásai. A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. I. K. 1. rész Geofizikai függelék 1908.
- [4] *Dr. Márki Sándor*: Horváth Mihály Magyar Történeti Életrajzok XXXIII. évf. 1 — 5. füzet. Budapest 1917.

- [5] *Fekete Jenő* és mások: Báró Eötvös Loránd élete és tudományos működése. Különnyomat a Matematikai és Fizikai Lapok 1918. évi 6–7. füzetéből. — Budapest 1918.
- [6] *Pekár Dezső*: A Báró Eötvös Loránd Geofizikai Intézet tíz éves tudományos működése. Akadémiai Értesítő 40. köt. 163–172. old. Budapest, 1929.
- [7] *D. Pekár*: Travaux de l'Institut Géophysique Baron Roland Eötvös — Rapport présenté à la quatrième Assemblée Générale de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale à Stockholm en août 1930. Budapest
- [8] *Fröhlich Izidor*: Báró Eötvös Loránd Emlékkönyv. Budapest 1930.
- [9] *Pekár Dezső*: Báró Eötvös Loránd — Az ötvenéves torziósinga. Budapest 1941.
- [10] *Förster Ernő és Bartha István*: A Kis Akadémia nagyvenkét esztendeje az ezredik előadásig. 1889–1941. Budapest 1941.
- [11] *P. Selényi*: Roland Eötvös Gesammelte Arbeiten Budapest 1953.
- [12] *Környei Elek*: Eötvös Loránd a tudós és művelődéspolitikus írásából. 1964.

NB: Az idézetek naggyobbára Eötvös Loránd által szerkesztett előterjesztésekből, levelekből származnak.

Könyvszemle

Numerikus szűrési módszerek alkalmazása a geofizikai adatok feldolgozásában, a Magyar Geofizikusok Egyesületének kiadványa, I–II–III. rész, litografált előadási jegyzet.

A Magyar Geofizikusok Egyesülete 1974 tavaszán a fenti címmel előadásorozatot rendezett s a fenti kiadvány ennek az anyagát tartalmazza.

I. rész, 1–186. old. Szerzők: *Meskó Attila* és *Zelei András*. Az előszóban Meskó Attila rámutat a szűrési eljárások jelentőségére és a geofizikai feldolgozó munkák terén való alkalmazási lehetőségekre.

A rész három fejezetet tartalmaz:

- 1. fejj.: A diszkrét (numerikus) Fourier transzformáció (*Meskó Attila*)
- 2. fejj.: A z – transzformáció és a rekurziós szűrési technika (*Meskó Attila*)
- 3. fejj.: Egy- és kétváltozós konvolúciós szűrők tervezésének néhány szempontja (*Meskó Attila és Zelei András*).

Az első fejezet 17, a második 19, a harmadik 16 vonalas ábrát és több táblázatot mutat be, bőséges irodalmi jegyzékkel.

II. rész 1–160 old. Szerzők: *Kis Károly*, *Makáry Elemér*, *Meskó Attila*, *Szulyovszky Imre*, *Zelei András*. A fejezetek tartalma:

- 4. fejj.: Interpolációs feladatok (*Zelei András–Kis Károly*)
 - 5. fejj.: Stochasztikus folyamatok (*Makáry Elemér*)
 - 6. fejj.: Optimum tervezése (*Meskó Attila–Szulyovszky Imre*).
- Az ábrák száma: $31+12+12=55$, itt is bő irodalmi jegyzéket találunk.

III. rész: 1–252 old. Szerzők: *Drahos Dezső*, *Kovács Ferenc*, *Salát Péter*, *Szulyovszky Imre*. A fejezetek tartalma:

- 7. fejj.: A szűrési eljárások néhány szeizmikus alkalmazása (*Szulyovszky Imre*)
- 8. fejj.: A szűrési eljárások gravitációs alkalmazásai (*Kovács Ferenc*)
- 9. fejj.: A lineáris átvételi rendszerek elméletének alkalmazása elektromos szondázások értelmezésében (*Salát Péter*).
- 10. fejj.: Karottázis-elektromos görbék számítása a lineáris szűrés elméletén alapuló módszerrel (*Drahos Dezső*).

Az ábrák száma: $32+36+17+2=87$ és számos táblázat, valamint itt is irodalmi jegyzék.

A jegyzet előállítási technikája, a szöveg és a képletek olvashatósága, az ábrák világossága egyaránt dicséretet érdemel. A hatalmas anyag a legmodernebb ismereteket foglalja össze az egyes szakterületek hivatott kutatói tollából és tanulmányozása elkerülhetetlen mindenki számára, aki ezen a szakterületen tájékozódni és dolgozni akar.

A kiadvány a Magyar Geofizikusok Egyesületének titkárságánál beszerezhető. Ára: 570 Ft
Postacím: 1368. Bp. Pf. 240. MGE.

T. G.

Közlemények

1973. november 12. és 16. között Sopronban a MTA Geodéziai és Geofizikai Kutató Intézetében, az ELTE Geofizikai Tanszéke, a M. Áll. Eötvös Loránd Geofizikai Intézet Földfizikai Osztálya és a MTA Geodéziai és Geofizikai Kutató Intézet ionoszféra-magnetoszféra fizikai szemináriumot rendezett. Az 5 napos rendezvényen, amelyen 10 intézmény részéről 41 fő vett részt, 23 előadás hangzott el. Az előadások a kozmikus sugárzással kapcsolatos kutatásoktól a felső és az alsó légkör közötti összefüggések elemzéséig a Nap-Föld fizikai vizsgálatok széles körét érintették. Ezt az előadások témaszerinti megoszlása (kozmosz sugárzás 3, napfizika 1, földmágnesség és magnetoszféra-fizika 9, felső légkör- és ionoszféra 7, egyéb 3) is jól tükrözi.

B. P.

A Magyar Geofizikusok Egyesülete titkárságánál kaphatók a

MATEMATIKAI TANFOLYAM

alábbi jegyzetei:

I. kötet: Kósa András: Függvények folytonossága és differenciálszámítás	60,— Ft
II. kötet: Czách László: Integrálszámítás	50,— Ft
III. kötet: Kósa András — Pál László: Közönséges differenciálegyenletek	70,— Ft
IV. kötet: Pál László: Függvénytörések	70,— Ft
V. kötet: Czách László: Parciális differenciálegyenletek	60,— Ft
VI. kötet: Kósa András: Variációszámítás	40,— Ft
VII. kötet: Mogoródi József: A valószínűségszámítás elemei ...	60,— Ft
VIII. kötet: Kátai Imre: Matematikai statisztika	40,— Ft
IX. kötet: Meskó Attila: A matematikai statisztika néhány geofizikai alkalmazása	50,— Ft
X/a. kötet: Schipp Ferenc — Varga Zoltán: Lineáris programozás	110,— Ft
X/b. kötet: Kósa András: Fejezetek az irányításmélethez (stabilitás-elmélet, optimális irányítások)	110,— Ft

Összesen: 720,— Ft

A megrendelt példányokért járó összeget kérjük a MTESZ 232—90171—2494 sz. számlára befizetni, megjelölve, hogy az MCE tanfolyam jegyzeteinek ára. (A befizetéshez kívánságra számlát vagy csekket küldünk.)

Cím: Magyar Geofizikusok Egyesülete Titkárság. 1368. Bp. Pf. 240.

Egyesületi hírek



A Magyar Geofizikusok Egyesülete 1974. április 26-án tartotta — megalakulásának 20. évfordulója alkalmából — a MTESZ Kossuth Lajos téri székházában Küldöttközgyűlését, melyen megválasztotta az új vezetőséget.

A Tisztújító Küldöttközgyűlésen 250 magyar és 11 külföldi vendég vett részt.

Az ülést megnyitó Bese Vilmos elnök üdvözlölte a megjelenteket, a külföldi és hazai testületek hivatalos képviselőit. Rövid visszapillantást vetett az Egyesület húsz éves működésére és megelégedéssel állapította meg, hogy az Egyesület az alapításakor kitűzött célokat számottevő mértékben megvalósította. A fejlődés egyik jellemző adata a taglétszám növekedése az 1954-es 291-ről az 1974-es 750-re.

Az Egyesületnek a húsz év alatt kifejtett sokrétű működési irányait röviden áttekintve különösen hangsúlyozta a népgazdasági feladatokkal kapcsolatos teendők fontosságát és a nemzetközi kapcsolatok ápolását és fejlesztését.

Ezután a külföldi vendégek üdvözlötték az Egyesületet, működésének 20. évfordulója alkalmából: V. V. Fegyinszkij (SZSZSZR), D. Prosen (Jugoszlávia), B. Beranek (Csehszlovákia), G. Fanselau és G. Olszak (NDK), majd a hazai társegyesületek köszöntötték a 20 éves Magyar Geofizikusok Egyesületét; a Magyarhoni Földtani Társulat részéről dr. Dank Viktor, az MFT elnöke, a Geodéziai és Kartográfiai Egyesület részéről dr. Bendefy László, a GKE választmányi tagja és a Magyar Meteorológiai Társaság képviselőjében dr. Flórián Endre, az MMT választmányi tagja.

Dr. Sebestyén Károly az elmúlt három év alatt elhunyt tagtársakról emlékezett meg (Rybár István, Simon Béla, Kilezer Gyula és Veikko Aleksanteri Heiskanen külföldi tiszteleti tag).

Az elnök a közgyűlési jegyzőkönyv hitelesítésére *dr. Aczél Etelkát* és *Rumpler Jánost* kérte fel, egyúttal megállapította a határozatképességet, és ismertette a napirendet, melyet a Közgyűlés egyhangúlag elfogadott.

Molnár Károly ismertette az alapszabály-módosítási javaslatot, melyet a Közgyűlés vita nélkül a magáévá tett.

A jelölő bizottság elnökévé *Rádler Bélát*, tagjaivá *dr. Bencze Pált*, *Karas Gyulát*, *dr. Horváth Ferencet* és *Tóth Jánost*, a szavazatszedő bizottság vezetőjéül *Dr. Szemerédy Pálnét*, tagjaivá *Czottner Sándornét*, *Németh Lajost*, *Salamon Baturit* és *Ujhelyi Györgynét* kérték fel.

Ezután *Czegledi István* főtítkár a vezetőség elmúlt három évi jelentését olvasta fel az Egyesület tevékenységéről, s befejezésül határozati javaslatokat terjesztett elő a további egyesületi munkára vonatkozóan.

Dr. Posgay Károly ismertette a számvizsgáló bizottság jelentését.

Szünet után a főtítkári beszámolóhoz *Lakatos Sándor* szólt hozzá, majd a Közgyűlés a beszámolót, a jelentést és határozati javaslatot egyhangúlag elfogadta.

Dr. Müller Pál a „tiszteleti tagság” adományozására tett javaslatot — az erre kiküldött bizottság nevében. Külföldi tiszteleti tagságra javasoltattak: *V. V. Fegyinszkij* (SZSZSZR), *B. Beranek* (CSCSR), *D. Prosen* (Jugoszlávia) professzorok. Hazai tiszteleti tagságra ajánlottak: *dr. Csókás János*, *dr. Fácsinay László*, *dr. Sebestyén Károly*. Az Egyesület Emléklapját kapták: *Baráth István*, *Czegledi István*, *Jesch Aladár*, *Nagy Zoltán*, *Rumpler János*, *Steiner Ferenc*, *Suba Sándor* és *Zsitvay Szilárd*, akiknek az elnök átadta kintüntetési okmányukat. Egyúttal beszámolt arról, hogy *Hartner Mihálynak* 15 éves geofizikai munkásságáért és Egyesületünkben végzett vidéki titkári tevékenységéért — leköszönése alkalmából — a KFH elnöke a Földtan Kiváló Dolgozója kintüntetést adományozta, majd *Elek Istvánnak*, 15 éves vidéki titkári tevékenységéért — leköszönése alkalmából — az Egyesület köszönő oklevelét adta át.

Az Elnökség az elmúlt 1973. év során végzett áldozatos egyesületi tevékenységükért 27 *tagtársat jutalomban* részesített, melyeket az esti baráti találkozón adtak át.

Az Elnök kérésére a Közgyűlés a távozó vezetőségnek megadta a felmentést, ezután az elnöklést, mint korelnök – Dr. Tárczy-Hornoch Antal akadémikus vette át. –

Az újonnan választott külföldi tiszteleti tagok közül elsőnek V. V. Fegyinszkij professzor tartott előadást.

Az előadás után Rádler Béla, a jelölő bizottság elnöke előterjesztette a jelölő bizottság javaslatát, melyet a Közgyűlés egyhangúlag jóváhagyott.

A szavazás az ebédszünetben történt meg.

A szünet után D. Prosen professzor tartott előadást: „A Belgrádi Geofizikai Intézet új kutatási területei”, majd B. Beranek: „A kőolajkutatás néhány problémája a Kárpátokban” címmel.

Alt előadás után a szavazatszedő bizottság elnökének, dr. Szemerédy Pálnak jelentése szerint 167 szavazólapot adtak le, melyek közül 159 volt érvényes. A jelölt-listát a szavazók 65%-a változtatás nélkül fogadta el.

A választás eredménye a következő:

Elnök: Bese Vilmos

Főtitkár: Deres János

Az Országos Elnökség tagjai:

Dr. Aczél Etelka
Dr. Ádám Antal
Dr. Ádám Oszkár
Baráth István
Dr. Barlai Zoltán
Bádonyi Géza
Bodoky Tamás
Czeplédi István
Dr. Dank Viktor
Erkel András
Honfi Ferenc
Dr. Horváth Ferenc

Horváth Róbert
Kubina István
Lakatos Sándor
Dr. Meskó Attila
Molnár Károly
Morvai László
Dr. Müller Pál
Nagy Sándor
Nagy Zoltán
Papp Jenő
Dr. Posgay Károly
Rádler Béla

Ráner Géza
Dr. Somogyi József
Dr. Stegena Lajos
Dr. Szabadváry László
Dr. Szabó János
Dr. Szemerédy Pál
Dr. Szemerédy Pálné
Dr. Tatár János
Dr. Tóth Péter
Újfalusy Antal
Zsitvay Szilárd

Az alapszabály 12. §-a értelmében a) Eötvös Emlékérem tulajdonosai, b) Az Egyesület tiszteleti tagjai c) Vidéki helyi csoportok titkárai választás nélkül tagjai az Országos Elnökségnek.

Ennek értelmében tagok még:

- a) dr. Barta György, dr. Renner János, dr. Tárczy-Hornoch Antal
b) dr. Csókás János, dr. Facsinay László, dr. Fülöp József, dr. Haáz István, dr. Oszlászky Szilárd, dr. Réthly Antal, dr. Sebestyén Károly, Szilárd József, dr. Tolmár Gyula
c) dr. Bencke Pál (Sopron), Gerzson István (Pécs), Hursán László (Miskolc), Suba Sándor (Szolnok)

A Küldöttközgyűlés megválasztotta még a:

1. Számvizsgáló Bizottságot
Elnöke: Újfalusy Antal, Tagok: Szeidorvitz Gyözőné, Szuljovszky Imre. Póttagok: Nagy Zoltánné, Verő László.
2. Fegyelmi Bizottságot
Elnöke: Rumppler János, Tagok: Hartner Mihály, Karas Gyula. Póttagok: Divéky Adorján, Vincze Máttyás.

Dr. Tárczy-Hornoch Antal korelnök üdvözölte az újonnan megválasztott vezetőséget és átadta az elnöklést Bese Vilmosnak, aki megköszönte a bizalmat és leszögezte, hogy az új vezetőség a jövőben is igyekszik úgy ellátni feladatait, mint eddig. A nyilvános ülést bezárva bejelentette, hogy az Országos Elnökség azonnal megtartja első ülését, kérte mind az újonnan választott, mind a választás nélküli tagokat, hogy az ülésen vegyenek részt.

Az ülés napirendje: a tisztségviselők megválasztása. Az első Országos Elnökségi ülés határozata alapján megválasztott tisztségviselők:

1. A vezetőség:

- 1.1. Társelnökök: dr. Barta György, dr. Renner János, dr. Sebestyén Károly, dr. Tarczy-Hornoch Antal
- 1.2. Ügyvezető elnök: Czeglédi István
- 1.3. Titkárok: Baráth István, Nagy Zoltán, Ráner Géza, Zsitvay Szilárd

2. Szakosztályok vezetősége:

2.1. Általános Geofizikai Szakosztály:

Elnök: dr. Aczél Etelka

Titkár: dr. Tóth Péter

2.2. Felszíni Geofizikai Szakosztály:

Elnök: Rádlér Béla

Titkár: Bodoky Tamás

2.3. Mélyfúrási Geofizikai Szakosztály:

Elnök: dr. Barlai Zoltán

Titkár: Lakatos Sándor

3. Felelős szerkesztő: dr. Sebestyén Károly

4. Bizottságok:

4.1. Automatizálási és Információfeldolgozási Bizottság:

Elnök: dr. Szabadváry László

Titkár: dr. Zilahy-Sebess László

4.2. Közgazdasági Bizottság:

Elnök: Molnár Károly

Titkár: Miklós Gergely

4.3. Műszertechnikai Bizottság:

Vezetője: Kubina István

Titkár: Németh Géza

4.4. Oktatási Bizottság:

Elnök: dr. Stegena Lajos

Titkár: Szamos Géza

4.5. Tudományos Bizottság:

Elnök: dr. Posgay Károly

Titkár: Véges István

4.6. Ifjú Szakemberek Köre

Vezetője: Dr. Horváth Ferenc

4.7. Robbantástechnikai Szakcsoport: (Közös az OMBKE-vel)

Vezetője: Márhoffer József

T. G.

CONTENTS

<i>Zatopek A.</i> : Geophysical synthesis in Central Europe and related problems	81
<i>Meskó A., Rádler B.</i> : The seismic program system of the OKGT	90
<i>Késmárky I., Thuma A.</i> : Simple technique for automatic marking of seismic reflections ...	98
<i>Zsellér P.</i> : Increasing the resolution of velocity determining methods based on stacking ...	107
<i>Hungarian abstracts of some lectures delivered on the XVIIIth Geophysical Symposium:</i>	
<i>Ibrmayer et. al.</i> : Ways and means for further development of applied geophysics	116
<i>Bosschart R. A., Seigel H. O.</i> : New developments in airborne electromagnetic resource mapping	117
<i>Müller K., Tkány Z.</i> : Aspects of developments of engineering-geophysics in Czechoslovakia	118
<i>Beránek B., Mayerová M., Zounková M.</i> : Velocity distribution in individual geological units of the Czech Massif and Czechoslovak Carpathians	118
<i>Putziger et. al.</i> : Solving complicated survey tasks in the GDR with the help of digital recording and interpretation	119
<i>Nomokonov V. P., Vruk K.</i> : Twodimensional seismic profiling	120
<i>Gogonenkov G. N., Zenker F., Kravcov B. J.</i> : Determination of optimal coefficients and their effectiveness in case of stacking	120
<i>Runták B.</i> : Purpose of special seismic operating system and the significance of its unification	121
<i>Klíma K.</i> : Elastic anisotropy in geophysics	122
<i>Hromec J., Kocák A., Mayer S., Morkovsky M.</i> : Application of the CDP method in the Slovak portion of the Vienna Basin and in the East Slovakian Neogene Basin — new results and methodical conclusions	122
<i>Fejfar M.</i> : Seismic measurements in the locality Suchohrad	123
<i>Borkovszkij P. A., Fionov A. I.</i> : Elaboration and use of a method of strata investigation by means of cable mounted instruments	124
<i>Gerstenberger W.</i> : Detailed automatic interpretation of well logging data obtained in inhomogeneous oil-bearing rocks	124
<i>Bartosek J., Kaspárek I., Masek J.</i> : Instrumental activation analysis of rocks by neutron generator	124
<i>Janák F.</i> : Application of mathematical statistics in interpretation of physical properties of rocks	125
<i>Bláha V., Chyba J.</i> : Some comments on the radiokip method	125
<i>Zeman J.</i> : Vertical and horizontal division of the Earth crust of the Czech Massif	126
<i>Matej F., Bednár J., Blížkovský M., Kocman K., Novák N.</i> : Computation of terrain corrections of gravity from digitalized topography	126
<i>Marusiak I., Lizon I.</i> : Results of geothermal investigations in the Vienna Basin	127
<i>Petrák P.</i> : IP method with large electrode dispositions	128
<i>Rádler B.</i> : Effect of CDP stacking on diffracted waves	129
Communications	134, 141
Press reviews, literature	106, 115, 128
News about the Association	89, 142
Book review	140

MAGYAR GEOFIZIKA

Szerkesztésért felelős: Dr. Sebestyén Károly

Szerkesztőség címe: 1368 Budapest, Anker-köz 1. Telefon: 429-764

Kiadja a Lapkiadó Vállalat, 1073 Budapest, Lenin körút 9–11. Telefon: 221–285 Levélcím: 1906 Budapest Pf. 223

Felelős kiadó: Siklósi Norbert igazgató

74.925. Állami Nyomda, Budapest. Felelős vezető: Boskovitz A. Gyula

Terjeszti: MAGYAR GEOFIZIKUSOK EGYESÜLETE

Megjelenik évente hatszor

Megrendelhető egész évre 60,— Ft előfizetési áron, mely összeg a MTESZ 232–90171–2494

csekkszámájára fizetendő be. Egyesületi tagoknak tagdíj ellenében

Index: 26 507

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Затопек А.:</i> Геофизический синтез в Средней Европе и связанные с ним проблемы	81
<i>Мешко А., Радлер Б.:</i> Система сейсмических программ треста нефтяной и газовой промышленности	90
<i>Кешмарки И., Тума А.:</i> Простой способ для автоматической маркировки сейсмических отражений	98
<i>Желлер П.:</i> Увеличение разрешающей способности методов определения скорости, основанных на накоплении	107
<i>Резюме докладов прочитанных на XVIII Симпозиуме:</i>	
<i>Ибрмайер Я. и коллеги:</i> Пути и средства дальнейшего развития прикладной геофизики	116
<i>Босшарт Р. А., Зеигел Г. О.:</i> Новые достижения по воздушному электромагнитному картированию месторождений минерального сырья	117
<i>Мюллер К., Тканы З.:</i> Состояние и перспективы развития инженерной геофизики в инженерной геологии в ЧССР	118
<i>Беранек Б., Майерова М., Зоункова М.:</i> Распределение скоростей в отдельных геологических формациях Ческого массива и чехословацких Карпат	118
<i>Путцигер К. и коллеги:</i> Решение сложных задач разведки в ГДР при помощи цифровой записи, обработки и интерпретации данных	119
<i>Номоконов В. П., Врук К.:</i> Двумерное сейсмическое профилирование	120
<i>Гогоненков Г. Н., Ценкер Ф., Кравцов Б. Я.:</i> Определение и эффект применения оптимальных коэффициентов при накапливании по огт	120
<i>Рунтак Б.:</i> Роль специальной сейсмической оперативной системы и значение ее унификации	121
<i>Клима К.:</i> Упругая анизотропия в геофизике	122
<i>Громец Й., Коцак А., Майер С., Моржковски М.:</i> Некоторые новые результаты и методические сведения, полученные при обработке метода общей глубинной точки в словацкой части венского бассейна и в восточно-словацком неогеновом бассейне	122
<i>Фейфар М.:</i> Экспериментальные сейсмические наблюдения на структуре Сухоград	123
<i>Борковский Н. А., Фионов А. Н.:</i> Разработка и внедрение метода опробования пластов приборами на кабеле	124
<i>Герстенбергер В.:</i> Детальная автоматизированная интерпретация каротажных данных, полученных в неоднородных резервуарах	124
<i>Бартошек Й., Кашпарек И., Машек Й.:</i> Активационный анализ кернов нейтронный генератором	124
<i>Янак Ф.:</i> Применение статистических методов при обработке физических свойств в горных породах	125
<i>Блага В., Хыба Я.:</i> Опыт применения метода радиокип	125
<i>Земан Я.:</i> Вертикальная и горизонтальная расчлененность земной коры Ческого массива	126
<i>Матей Ф., Беднаж Й., Близковски М., Коцман К., Новак М.:</i> Вычисление поправок силы тяжести за рельеф по преобразованному в цифровую форму изображению посредством изогипс высот	126
<i>Марушиак И., Лизонь И.:</i> Результаты геотермических исследований в Венском бассейне	127
<i>Петрак П.:</i> Измерения методом вызванной поляризации с большим разном электродов	128
<i>Радлер В.:</i> Влияние накопления по методу ОГГ на рефрагированные волны	129
Информация	134, 141
Обзор журналов, аннотации	106, 115, 128, 140
Новости в Обществе Венгерских Геофизиков	89, 142